# Die Koleopterenfauna des Steppenheidebiotops von Bellinchen (Oder) und Oderberg (Fauna marchica)

Eine ökologisch-geographische Studie

## Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde, genehmigt von der Philosophischen Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

Von **F. ZUMPT**
aus Berlin

Tag der Promotion: 19. Mai 1931

Tag der mündlichen Prüfung: 11. Dezember 1930

271

Referenten: Prof. Dr. C. Zimmer

Prof. Dr. R. Hesse

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

# Einleitung

Im Frühjahr 1928 habe ich auf Veranlassung und mit Unterstützung der Brandenburgischen Provinzialkommission für Naturdenkmalpflege begonnen, die Käferfauna des wegen seiner floristisch reichen Steppenheidegebiete neu errichteten v. KEUDELLschen Naturschutzgebietes bei Bellinchen a. d. Oder zu erforschen. Die einige Jahre früher von den Herren Dr. NERESHEIMER und H. WAGNER begonnene Untersuchung der auf dem anderen Oderufer liegenden Steppengebiete von Oderberg auf den Artenbestand ihrer Käferfauna hin legte es nahe, beide Gebiete als Typen der märkischen Steppenheidegebiete zum Gegenstand einer vergleichenden ökologisch-geographischen Untersuchung zu machen. Mein hochverehrter Lehrer, Herr Professor Dr. C. ZIMMER, Direktor des Berliner Museums für Naturkunde, stellte mir zu diesem Zwecke bereitwilligst einen Arbeitsplatz in seinem Institut zur Verfügung und unterstützte mich in sehr weitem Maße in meiner Arbeit, wofür ich an dieser Stelle meinen ergebensten Dank sagen möchte, ebenso den Herren Kustoden der entomologischen Abteilung dieses Museums, besonders Herrn Prof. Dr. H. KUNTZEN.

Von großem Nutzen für meine Arbeiten in Bellinchen war mir die dortige Biologische Station, in der mir durch das Entgegenkommen des Verwaltungsausschusses (Herren Dr. H. KLOSE und Dr. H. HEDICKE) für die Dauer meiner Arbeiten ein Arbeitsplatz zur Verfügung stand.

Die Untersuchungen in Bellinchen a. d. Oder erstrecken sich über zwei Jahre, 1928 und 1929, in welcher Zeit ich mich fast jeden Sonntag und drei- bis viermal im Jahre zu den Haupterscheinungszeiten der Käfer ungefähr eine Woche lang im Untersuchungsgebiet aufhielt. Oderberg wurde von den oben genannten Herren Dr. J. NERESHEIMER

und H. WAGNER bereits seit 1924 in gewissen Abständen besucht und von mir in den Jahren 1928—1930. Die beiden Herren stellten mir ihre Ergebnisse und langjährigen Erfahrungen aus den Untersuchungen der märkischen Käferfauna bereitwilligst zur Verfügung, was mich in den Stand setzt, einen ziemlich erschöpfenden Katalog der dort vorkommenden Steppenheidekäfer zu veröffentlichen. Für diese uneigennützige Unterstützung sei ihnen herzlichst gedankt.

Ich bin in der vorliegenden Arbeit von dem bisher üblichen Brauch, sämtliche Tierformen oder doch eine möglichst große Gruppe zu bearbeiten, abgegangen und habe mich nur auf die Ordnung der Koleopteren beschränkt, die allerdings verhältnismäßig umfangreich und stark differenziert ist. Bei der Untersuchung sämtlicher Tierformen eines Biotopes (im Sinne von FRIEDERICHS) wird man wohl immer an der Zahl der Arten und der Unmöglichkeit, die Lebensgewohnheiten aller einzelnen Gruppen und charakteristischen Arten zu kennen und zu studieren, scheitern, und es wird gewöhnlich nur eine statistische Arbeit über die häufigen, den Biotop aber nicht gerade kennzeichnenden Arten entstehen. Solche Arbeiten liegen bereits in größerer Zahl vor und zeigen auch dem Laien deutlich ihre Mängel, besonders wenn man sie mit botanischen ökologisch-geographischen Untersuchungen vergleicht. Natürlich wird nicht jede Tiergruppe in einem bestimmten Biotop die gleichen allgemein geltenden biologischen Ergebnisse zeitigen, aber diese Möglichkeit muß in den Kauf genommen werden. Erst wenn eine große Zahl von Tierordnungen oder kleineren Tierklassen in einem Biotop exakt bearbeitet ist, wird man aus den gesammelten Ergebnissen der einzelnen Spezialisten an allgemein gültige Schlußfolgerungen denken können.

Um die Fauna eines bestimmten Lebensraumes ökologisch möglichst umfassend behandeln und verstehen zu können, genügt es nicht, seine speziellen Lebensbedingungen zu untersuchen und kennen zu lernen, sondern es ist auch unbedingt nötig, die seiner Nachbarbiotope zu beachten. Die Fauna eines Bezirks ist nicht allein von den Bedingungen ihres engeren Wohnortes abhängig, auch die Eigenarten der anliegenden Lebensräume üben einen merklichen Einfluß auf ihre Zusammensetzung

und auf die Beständigkeit und Ausdehnung eines Biotops aus. Das Vorkommen von Irrgästen, das qualitative und quantitative Verhalten einer Fauna läßt sich nur erklären, oder man kann wenigstens mit größerer Wahrscheinlichkeit nur dann darüber etwas aussagen, wenn man auch die Lebensbedingungen, Flora und Fauna der näheren und weiteren Umgebung kennt. Ich habe daher zuerst eine allgemeine geographische und ökologische Übersicht der xerothermen Gebiete mit ihrer nächsten Umgebung gegeben und dann versucht, die „Steppenheide" der Botaniker, den speziell untersuchten Lebensraum, möglichst eindeutig gegen die verwandten Lebensräume als Biotop abzugrenzen, um eine Einteilung der Käfer in ökologischer Hinsicht, die auch für die später folgende geographische Betrachtung von Wichtigkeit ist, vornehmen zu können. Es besteht leider zur Zeit für faunistische Untersuchungen noch keine allgemein angenommene praktische Einteilung Deutschlands in „Biotope mit einer möglichst großen Zahl gleicher Lebensbedingungen", wie sie andererseits die Botaniker in ihren Pflanzenformationen im allgemeinen haben. Der Biotopbegriff wird im Gegenteil von fast jedem Forscher anders verwendet, so daß seine Einführung in die Wissenschaft bis jetzt keine Erleichterung in der Behandlung ökologischer Fragen bedeutet, sondern zu der Schwierigkeit des Stoffes nur die Unsicherheit einer immer wieder verschieden gebrauchten Terminologie gebracht hat. Ich werde auf diese Fragen später näher eingehen.

Nach dieser Behandlung und Abgrenzung des untersuchten Biotops folgt die systematische Aufzählung der aufgefundenen Käferarten unter Weglassung der Irrgäste, d. h. derjenigen Formen, die sich in der Steppenheide nicht entwickelt haben können. Die Bestimmungen wurden mit einigen Ausnahmen von mir selbst vorgenommen und zum Teil von den Herren Dr. J. NERESHEIMER und H. WAGNER nachgeprüft. Folgende Gruppen wurden von anderen Spezialisten determiniert:

*Harpalini:* Dr. C. SCHAUBERGER (Vöcklabruck),
*Nitidulini:* Th. v. WANKA (Troppau),
*Halticinae:* F. HEIKERTINGER (Wien).

Den drei Herren sei für ihre Bemühungen herzlicher Dank gesagt.

An den Katalog knüpfen sich die Ergebnisse der Untersuchungen über die Ökologie der Steppenheidekäfer, über Lebensvereine, Ernährungsweise, Erscheinungszeit, Häufigkeit usw. Im geographischen Teil habe ich versucht, sämtliche Arten bestimmten Faunenbezirken zuzuteilen, was infolge der geringen Kenntnisse über die Verbreitung der Käfer meist schwierig war und daher in vielen Fällen später wohl zu korrigieren sein wird. Aus dieser Einteilung sich ergebende Betrachtungen und Folgerungen beschließen die Arbeit.

# Ökologischer Teil

## 1. Orographische Übersicht der untersuchten Gebiete

### a) Das Naturschutzgebiet Bellinchen a. d. Oder

Das Schutzgebiet Bellinchen a. d. Oder liegt zwischen 52° 55′ und 52° 57′ nördlicher Breite und 14° 8′ und 14° 13′ östlicher Länge von Greenwich und umfaßt den südost-nordwestlich streichenden Abfall der neumärkischen Scholle zur Oderniederung von den Dörfern Bellinchen bis Nieder-Lübbichow. Dieser Abstieg zum Odertal ist aber keine gleichförmige Abdachung, sondern auf der ungefähr 5 km langen Strecke zwischen den beiden Dörfern wechseln zwölf reichbewaldete Täler mit steilen, 50 bis 70 m hohen, mehr oder weniger xerothermen, also waldfreien Plateaunasen ab. Die Oderniederung hat bei Bellinchen nur eine Meereshöhe von 3 m, aus der die Berge in einer Böschung von 35° bis 40° ziemlich unvermittelt ansteigen. Dies sind für das norddeutsche Flachland sehr starke Reliefunterschiede, wie sie aber gerade in dieser Gegend der Endmoränenlandschaften nicht selten vorkommen. Nördlich von Bellinchen dacht sich die Scholle viel allmählicher ab und besteht aus Sanden, während die steilen Hänge des Schutzgebietes sich hauptsächlich aus stark lehmigem Geschiebemergel des Diluviums zusammensetzen. Auch nach Südosten hin, schon mit der letzten Plateaunase, dem Katharinenberg, wird der Sand vorherrschend und die Abdachung zur Niederung viel flacher. Es zeigt sich also, daß an dem hohen Steilrand der neumärkischen Scholle zwischen Bellinchen und Nieder-Lübbichow

mit seiner starken Gliederung in zwölf Täler der diluviale Geschiebemergel offen daliegt, während die sanften Abdachungen nördlich und südlich des Schutzgebietes entweder ganz aus Sanden bestehen oder wenigstens stark von ihnen überlagert sind.

Das Schutzgebiet beginnt hinter dem Dorfe Bellinchen mit einer seit 1908 außer Betrieb gesetzten Ziegeleigrube (Abb. 1). Die Arbeit des Menschen hat hier ein sehr unruhiges Relief geschaffen. Entweder fallen

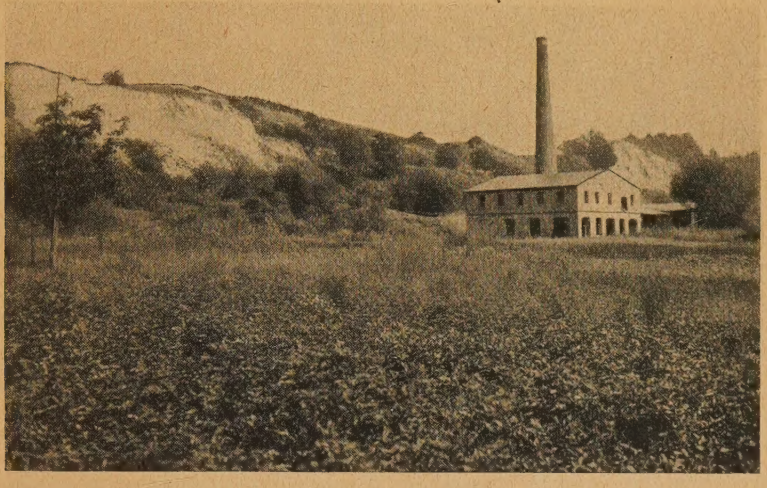

Abb. 1. Die Ziegeleigrube bei Bellinchen.

die Seiten in mehreren Stufen oder kleinen Terrassen zur Sohle ab, oder es sind vollkommen senkrechte, unbewachsene Abhänge, die den fast völlig unverwitterten Mergel zeigen. Die tiefste Stelle im Südosten wird von einem Teich eingenommen, der in gleicher Höhe wie der Oderspiegel liegt. Nach Südwesten hin ist der Aufschluss offen, er ist also keine eigentliche Grube, sondern nur ein großer Abstich von der schräg abfallenden Scholle. Ungefähr in der Mitte der Längswand, dicht am Plateaurand, entspringt in einer flachen Mulde, im Volksmunde „Kuhpfanne“ genannt, eine kleine Quelle, die wohl bald versickert, aber besonders im Frühjahr einen feuchten, dicht mit Weidengebüsch bestandenen Streifen bis zum Teich entstehen läßt. Ein zweiter kleiner Teich befindet sich am Nordende

der Ziegelei, auf halber Höhe zum Plateau, der sogenannte Mühlenteich. Die übrigen Hänge sind trocken und waldfrei, höchstens Schlehen und einige Weißdornhecken befinden sich zwischen den üppig wuchernden xerothermen Krautpflanzen.

Zwischen der Ziegelei und dem ersten, vom Plateau herabkommenden Tal, dem Liehrsgrund, liegt der erste Hang (Abb. 2). In seiner oberen Hälfte ist er zum größten Teil waldfrei, nur wenige verkrüppelte Eichen

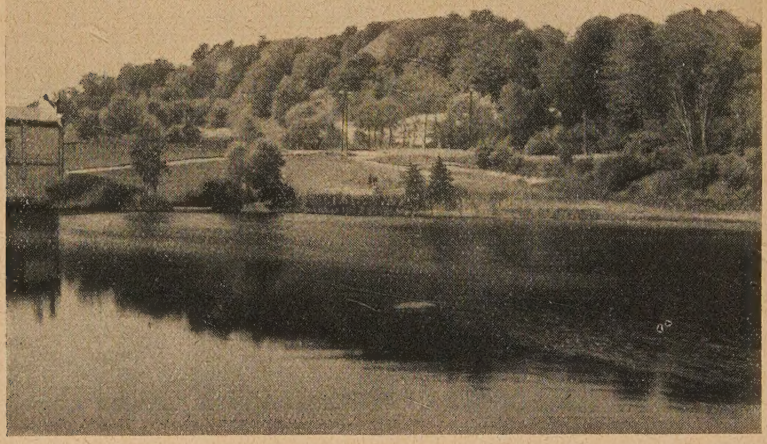

Abb. 2. Der erste Hang und der Eingang zum Liehrsgrund.

und Kiefern versuchen mühsam, sich auf der starken Neigung zu halten. Der untere Teil ist mit einem trockenen Laubwald bestanden. Der Liehrsgrund zeigt einen Bestand von mächtigen alten Buchen und Eichen und ist daher feucht und schattig. Hier beginnt der „Neue Weg", der auf halber Höhe an den Hängen und Gründen bis nach Nieder-Lübbichow führt. Die Plateaunase zwischen dem ersten und zweiten Tal ist stark mit Sand überlagert und ziemlich dicht mit Kiefern und Wacholder bewachsen. Das darauf folgende Tal ist klein und wird wegen seines Bestandes an *Robinia pseudacacia* Akaziengrund genannt. Der dritte der Hänge, wie ich allgemein die Plateaunasen nennen will, ist sehr breit und viel

baumärmer als der zweite, aber durchaus nicht kahl zu nennen wie die Hänge der Ziegelei und der obere Teil des ersten Hanges. Vielmehr ist die ganze Nase mit einzelnen, mehr oder weniger weit auseinanderstehenden Kiefern, Eichen und Wacholdern besetzt. Die folgenden Hänge sehen sich sehr ähnlich, nur sind die einen mehr bewachsen, die anderen weniger. An den für xerothermen Pflanzenwuchs günstigen Hängen nehmen die kahlen Stellen sehr viel Raum ein, während an den ungünstigeren die Bäume und Sträucher, besonders mit Ulmengebüsch untermischt, vorherrschen. Der letzte Hang, Katharinenberg, besteht, wie bereits erwähnt, vorwiegend aus Sand und ist mit Kiefern aufgeforstet, also nicht mehr in ursprünglichem Zustande.

Abb. 3. Der „Düstere Grund" mit alten Kiefern und Schlehenunterholz.

Im Gegensatz dazu sind die Täler, die „Gründe", äußerst mannigfaltig. Der Liehrsgrund und der Akaziengrund machen durch ihr Pflanzenkleid einen ganz verschiedenen Eindruck. Der dritte oder Dachsgrund ist durch mächtige alte Ahornbäume sehr auffällig. Das vierte Tal wird „Düsterer Grund" genannt und ist überwiegend mit alten, ziemlich weit auseinanderstehenden Kiefern bekleidet (Abb. 3). Laubbäume fehlen nicht, treten aber im Gesamteindruck zurück. Die Strauchschicht besteht aus einem undurchdringlichen Gestrüpp von Schlehen. Der fünfte, der

„Wassergrund", wird von einem kleinen Bach durchflossen und erhält sein Gepräge durch eine Reihe uralter Hainbuchen. Nadelhölzer treten hier zurück. Die beiden folgenden Gründe, der Schlangenpfuhl- und der Steingrund, sind nur klein und mit Mischwald bestanden. Der achte ist wieder ziemlich ausgedehnt und mit einem durchforsteten Eichenwald besetzt. Er heißt Esparsettegrund. Der neunte trägt an den Flanken ein dichtes Waldkleid von Buchen und Eichen, die Talsohle wird von dem Vorwerk Markenthun eingenommen. Der zehnte Grund, „Kleine Tasche" genannt, ist dicht mit Laubwald bekleidet, der elfte oder die „Große Tasche" ist ähnlich dem „Düsteren Grund" mit Kiefern und Schlehen besetzt, nur stehen die Bäume dichter und sind nicht so alt. Endlich der letzte Grund oder „Steffens Garten" war abgeholzt und ist wieder aufgeforstet.

Am Fuße der Hänge läuft, von Nieder-Lübbichow kommend, bis zum Liehrsgrund ein schmaler Entwässerungsgraben (Höhenrandkanal) entlang, der von der alten Oder, dem sogenannten Bellinchener See, durch einen Deich getrennt ist. Die Stromoder fließt hier genau südnördlich, während der Rand der neumärkischen Scholle nach Osten weit zurückweicht und erst bei Alt-Küstrinchen, ungefähr 9 km oberhalb von Bellinchen, wieder an den Fluß stößt. Die weite Niederung zwischen dem Plateaurand und der Oder, das Zehdener Luch, ist teils sumpfig, teils in Kultur genommen und in fruchtbare Wiesen und Felder umgewandelt. Nördlich von Bellinchen fließt die Oder dicht am Plateaurand entlang, während die westlichen Höhenzüge von Stolpe in einem weiten Bogen zurückweichen und eine dem Zehdener Luch ganz gleiche Niederung entstehen lassen. Die neumärkische Scholle im Umkreise des Schutzgebietes ist äußerst einförmig, zum großen Teil sandig und mit einer armseligen Kiefernforst bestanden.

### b) Der Pimpinellenberg bei Oderberg

Etwas südlicher, am westlichen Rand der Oderniederung, liegt das andere Untersuchungsgebiet, der Pimpinellenberg mit seinen Vorbergen. Die genaue geographische Lage ist folgende: 52° 51½′ und 52° 53′ nördlicher Breite und 13° 59′ und 14° 2′ östlicher Länge von

Greenwich. Nicht weniger steil als die neumärkische Scholle bei Bellinchen fallen hier die baltischen Endmoränen nach Süden zur Oderniederung ab, im Norden gehen sie allmählich mit geringerer Neigung in die uckermärkische Hochfläche über. Ungefähr bis zur Bahnlinie Freienwalde-Angermünde besteht dieses Plateau aus oberem Geschiebemergel, daran setzt sich östlich bis zur Oderniederung in wesentlich geringerer Höhe

Abb. 4. Das „Brachfeld" am Pimpinellenberg.

ein breiter Vorsprung aus Sanden an, die Forst Breitelege. Die uckermärkische Hochfläche wird in ihrem Relief jedoch dadurch sehr unruhig, daß besonders an ihrem Südrand eine Reihe von Sandbergen aufgesetzt ist, die sich um 30 m und mehr über die eigentliche Lehmscholle erheben. So steigt der Pimpinellenberg, der ganz aus Sanden besteht, bis zu einer Höhe von 96 m an, während das nur 500 m entfernte „Brachfeld", ein entomologisch interessanter Bergabfall des Plateaus, rund 65 m hoch liegt (Abb. 4).

Das Untersuchungsgebiet läßt sich demnach in zwei agronomisch gut getrennte Bezirke einteilen. In dem einen wird der Untergrund aus

reinem Sand gebildet, in dem zweiten ist der Lehmboden vorherrschend. Zum ersten Bezirk gehört der Pimpinellenberg mit einem steil nach Süden abfallenden, völlig waldfreien Vorberge (Abb. 5). Der Hauptberg ist in seinem oberen Teil mit Kiefern bestanden, während seine unteren Hänge ebenfalls nach Süden und Osten größtenteils ohne Baumwuchs sind. Der Durchmesser des Pimpinellenberges mit seinem Vorberg beträgt ungefähr 700 m, dann tritt wieder die Lehmscholle mit einer durchschnittlichen Meereshöhe von 60 m an die Oberfläche. Die nähere Umgebung des

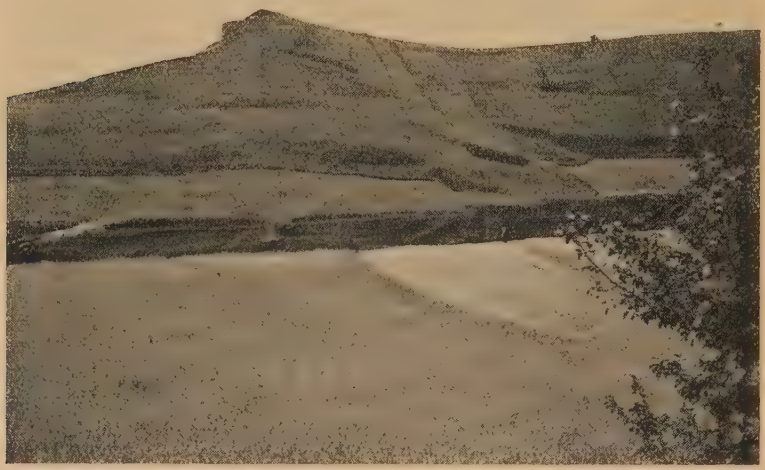

Abb. 5. Der Vorberg des Pimpinellenberges.

Berges mit ihren kleinen Erhebungen, besonders im Osten, bilden den zweiten Bezirk. Das Brachfeld ist bereits erwähnt. Weitere Untersuchungsgebiete sind Feldraine, unbebaute Stellen und kleine, mit Obstbäumen bestandene Hügel, wo die xerothermen Pflanzen sich ansiedeln konnten. Der zweite Bezirk ist also nicht zusammenhängend, sondern vielfach von Feldern durchsetzt. Mit Ausnahme eines schmalen Laubwaldstreifens nördlich vom Brachfeld tritt zusammenhängender Wald erst an der Westseite des Pimpinellenberges auf. Im Norden des Untersuchungsgebietes liegt in größerer Entfernung die sehr urwüchsige, aus Laubwald bestehende Maienpfuhler Forst, im Osten grenzen

die Gärten der Villenbesitzer an die xerothermen Abhänge. Südlich davon breitet sich die Oderniederung mit ähnlichem Charakter wie bei Bellinchen aus.

## 2. Lebensbedingungen und Pflanzenwelt

Die Steppenheiden oder sonnigen Hügel werden von GRAEBNER (29)[1]) folgendermaßen charakterisiert:

„Pflanzengemeinschaften, bei denen die höchste Entwicklung, also die Waldbildung, durch eine im Sommer herrschende Dürreperiode gehindert wird, bei denen also neben der bei allen eingeschobenen Winterruhe eine zweite Ruhezeit zu beobachten ist."

Es sind ferner Pflanzenvereine, die auf einem Boden mit physikalisch und chemisch günstigen Verhältnissen vorkommen, im norddeutschen Flachland also besonders auf dem nährstoffreichen Diluvialboden der Endmoränen, und die durch ihr Aussehen stark an die osteuropäische Steppe erinnern. Man hat deshalb die „sonnigen Hügel" auch als „pontische Hügel" bezeichnet. Dieser Name wird aber neuerdings von den Botanikern abgelehnt, da in unserer Gegend nur die allerwenigsten Pflanzen im pflanzengeographischen Sinne wirklich streng genommen „pontisch" sind, und es andererseits auch nicht empfehlenswert ist, für einen ökologischen Begriff eine geographische Bezeichnung zu verwenden. Treffende rist der Ausdruck „xerothermer Hügel", wie er von modernen Oekologen oft gebracht wird. Ich halte ihn für zu umfassend, da schließlich auch Dünen mit ihrem ganz nährstoffarmen Boden und anders gearteten Pflanzenkleid wohl xerotherm sind, aber trotzdem keine nähere ökologische Verwandtschaft zu den „Steppenheiden" zeigen. Auch ein Kiefernwald ist mehr oder weniger xerotherm, aber von der Steppenheide durch die größere Beschattung des Untergrundes, durch die Rohhumusbildung usw. stark unterschieden. Ich behalte daher für diese Formation die von GRADMANN (27) geprägte Bezeichnung „Steppenheide" bei.

Durch welche Faktoren wird in Bellinchen und Oderberg die Bildung dieser Steppenformation begünstigt? Betrachten wir zuerst die

[1]) Siehe Literaturverzeichnis.

klimatischen Verhältnisse. Die Jahreskarte der mittleren Niederschlagshöhe im Klimaatlas von Deutschland (44) zeigt, daß der ganze Oderlauf von Frankfurt bis über Schwedt hinaus in einem sehr regenarmen Gebiet liegt. Die jährliche Niederschlagshöhe liegt hier noch unter 50 cm. Das Zentrum dieses niederschlagsarmen Gebiets ist ein kleiner Bezirk, der gerade nur Bellinchen und Oderberg umfaßt, wo in gewissen Monaten eine noch viel geringere Regenmenge erreicht wird als in den übrigen Teilen des Trockengebietes. Besonders deutlich zeigen dies die Karten für die Monate Februar und September, wo die Niederschlagshöhe unter 30 mm liegt, während sie nur wenige Kilometer entfernt, außerhalb dieses kleinen Bezirkes, ungefähr 40 mm beträgt. Sie ist also in diesen Monaten hier kaum höher als in den größeren Steppengebieten Polens, die die Ausläufer der südrussischen Steppe bilden.

Doch dieser Faktor reicht allein nicht aus, um die Bildung einer Steppenheide zu veranlassen. Die durchschnittliche Sonnenwärme ist bei uns zu gering, um bei ebener Lage eine Bewaldung zu verhindern. Es würde trotz des geringen Niederschlages kaum eine Sommerdürre eintreten. Die Temperaturverhältnisse ändern sich aber sofort an einem steil nach Süden geneigten Hang, wo die Sonnenstrahlen senkrecht und während des ganzen Tages aufprallen. Die Wärme-Intensität ist größer und läßt den Boden in den Mittagsstunden auffallend heiß werden, die Verdunstung wird erhöht, und der Boden trocknet schnell aus, so daß nichtxerotherme Pflanzen, also besonders Laubhölzer, die im feuchten Frühjahr sich vielleicht an den Hängen angesiedelt haben, im Sommer verdorren müssen. Der Wind, der ungehinderten Zutritt zu den freien Hängen hat, verschärft noch die starke Austrocknung dadurch, daß er die über den Pflanzen sich ansammelnde feuchte Transpirationsluft schnell fortführt.

In den Gründen bei Bellinchen, die vor Wind und zu langer Sonnenbestrahlung durch die begrenzenden, steil ansteigenden Hänge geschützt sind, können sich die xerothermen Pflanzenvereine nicht halten; sie sind von einem dichten Laub- und Kiefernwald verdrängt. Ist schon durch die geschützte Lage eine Verdunstung des Bodenwassers sehr herabgesetzt, so wird sie durch ein Waldkleid noch

mehr verhindert. Wie verschieden der relative Feuchtigkeitsgehalt im Wald und auf den benachbarten Hängen ist, zeigen zwei Messungen HUECKS (55 p. 31):

Bei klarem, sonnigem Wetter am 14. Juli 1925, 12 Uhr:

im Laubwald ..... 62 % rel. Feuchtigkeit bei 22° C und
am Hang ..... 34 % „ „ „ 28° C und

am 15. Juli 1925, 2.15 Uhr:

im Dachsgrund ..... 58 % rel. Feuchtigkeit bei 25,5° C und
am Hang ..... 18 % „ „ „ 37° C.

Dieses Beispiel zeigt auch sehr deutlich, um wieviel höher die Temperaturen an den Hängen sind. Andererseits kühlen sich die Steppenheiden auch des Nachts viel mehr ab als die Täler, wo die Wärme durch den Wald zurückgehalten wird. Wie groß die Differenzen sind, zeigt eine Tabelle der Temperatur-Maxima und -Minima an einem xerothermen Standort (I) und einem Standort im Laubwald der Schluchten (II) von demselben Beobachter (55 p. 29):

| | Für die Zeit vom | 13.—19. IV. 25 | | 17.—20. V. 25 | | 13.—30. VI. 25 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Standort I | niedrigste Temperatur | —1° | Diff. | 4° | Diff. | 5,5° | Diff. |
| | höchste Temperatur | 23° | 24° | 28° | 24° | 35,5° | 30° |
| Standort II | niedrigste Temperatur | 1° | Diff. | 5° | Diff. | 7° | Diff. |
| | höchste Temperatur | 20° | 19° | 22,5° | 17,5° | 24° | 17° |
| | Für die Zeit vom | 1.—11. VII. 25 | | 11.—14. VII. 25 | | 21.—26. VII. 25 | |
| Standort I | niedrigste Temperatur | 7,5° | Diff. | 10,5° | Diff. | 3° | Diff. |
| | höchste Temperatur | 38° | 30,5° | 32,5° | 22° | 43,5° | 40,5° |
| Standort II | niedrigste Temperatur | 10° | Diff. | 12,5° | Diff. | 5° | Diff. |
| | höchste Temperatur | 28,5° | 18,5° | 28° | 15,5° | 28,5° | 23,5° |

Während also die Differenzen an den kahlen Hängen 24°, 24°, 30°, 30,5°, 22° und 40,5° betragen, sind sie im Laubwald nur 19°, 17,5°, 17°, 18,5°, 15,5° und 23,5°. Daß der Wald die Temperaturunterschiede ganz erheblich abschwächt, zeigen die Zahlen für Mai und die folgenden Monate, wo sich das Laub entfaltet hat, während im April, wo die Bäume noch kahl sind und kein schützendes Dach gegen zu starke Verdunstung und Bestrahlung bilden, die Differenz nur 5° C (19° gegen 24°) beträgt. Die

Steppenheide weist also viel größere Temperatur-Maxima und -Minima als der Wald auf, auch wenn ihre einzelnen Gebiete eine geringe Ausdehnung haben, wie es auf den Plateaunasen bei Bellinchen der Fall ist, und zu beiden Seiten von einem feuchten Laubwald begrenzt werden.

Ähnliche Temperaturverhältnisse wie in der Steppenheide herrschen in der Segetalformation, die besonders bei Oderberg einen großen Raum einnimmt und die Steppenheide hauptsächlich begrenzt. Auch hier fehlt das schützende Laubdach, die Sonnenstrahlen und der Wind haben freien Zutritt und schaffen, von der überwachenden Tätigkeit des Menschen unterstützt, ein kontinentales „Sonderklima auf kleinstem Raum", das den Anbau der osteuropäischen Getreidearten gestattet. Ebenso zeigt die wildwachsende Pflanzenwelt der beiden Formationen eine nahe ökologische Verwandtschaft. Aber durch die ebene Lage wird der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens erheblich heraufgesetzt und die Wärmeintensität der Sonnenstrahlen ist geringer als an einem Abhang, so daß bei Aufhören der menschlichen Tätigkeit sehr bald der Wald das Gebiet einnehmen würde.

Zum geringen Teil wird das Steppenheidegebiet von Oderberg durch einen trockenen Kiefernwald begrenzt, der besonders die Westseite des aus Sand bestehenden Pimpinellenberges einnimmt. Auch hier ist die Bodenfeuchtigkeit gering, aber die Baumkronen schützen trotz ihrer im Vergleich zum Laubbaum geringen Dichte den Boden vor zu starker Bestrahlung und setzen so Verdunstung und Erwärmung herab.

In ihren allgemeinen klimatischen Bedingungen zeigen aber die Kiefernwaldformation und die Segetalgebiete die größte ökologische Verwandtschaft zu der Steppenheide. Die anderen Formationen, die sich noch in der nächsten Umgebung der Untersuchungsgebiete finden, sind besonders durch den größeren Feuchtigkeitsgehalt viel stärker unterschieden. Die Oderniederung am Fuße der sonnigen Hügel besteht zwischen den Vordeichen aus feuchten Wiesen, die regelmäßig im Frühjahr vom Hochwasser überflutet werden und nach GRAEBNER (28 p. 212) unter den Begriff der „natürlichen Wiesen" und der „Grünlandmoore" fallen würden. In der Ziegeleigrube finden sich zahlreiche feuchte

Gebiete, die mit Schilf und Sumpfpflanzen bestanden sind und ihr Dasein den beiden Teichen oder dem Zutagetreten von kleinen Quellen verdanken. Am Bellinchener See befindet sich ein schmaler Streifen von Auenwald und Erlenbrüchen, und der Höhenrandkanal hat besonders an seiner den Tälern zugewendeten Seite mehr oder weniger große Sumpfgebiete geschaffen. Die Laubwälder endlich mit ihren von den Steppenheiden ganz verschiedenen klimatischen Bedingungen habe ich bereits besprochen.

Von großer Bedeutung für die Steppenheide sind die Bedingungen des Bodens. Die Formation der „sonnigen Hügel" verlangt einen nährstoffreichen, möglichst tonigen oder lehmigen Boden. Überwiegt die Sandbeimischung im Mergel, so nimmt die Artenzahl der Pflanzen beträchtlich ab. Andererseits gibt es auch wieder einige, die solchen Boden vorziehen, wie z. B. *Pulsatilla pratensis* L., *Jasione montana* L. usw., niemals aber darf der Sand ausgesprochen nährstoffarm sein, da sonst die Steppenheide keine günstigen Bedingungen mehr findet und durch die Formation der Sandfelder und Dünen ersetzt wird.

Die Lehmbezirke bei Bellinchen und Oderberg gehören dem oberen Geschiebemergel an und bestehen aus einer ungefähr 1 bis 1,5 m dicken Lehmschicht, die schwer durchlässigem Mergel aufgelagert ist. Die Humusbildung ist sehr gering, besonders die Bildung von saurem Rohhumus wird durch den starken Kalkgehalt (8 bis 12 %) und durch die geringe Auswaschung (hervorgerufen durch die starke Neigung der Hänge und die geringen Niederschläge) fast völlig verhindert. Für Kiefern ist dieser Boden daher äußerst ungünstig, für Laubbäume nur bei großem Wassergehalt besiedelbar, und dann auch nur allmählich, bis sich eine Schicht von mildem Humus gebildet hat. Daß die Humusbildung eine Vorbedingung für die Besiedelung mit Laubbäumen ist, zeigt sich sehr deutlich bei der Anlage des neuen Weges, wo unverwitterter Geschiebemergel teilweise in den Wald geworfen wurde. Es siedelten sich trotz der wenig günstigen klimatischen Bedingungen keine Waldpflanzen an, sondern Ruderal- und Steppenpflanzen. Erst nach der langsamen Bildung einer Humusschicht werden diese kleinen Gebiete wieder vom Wald in Besitz genommen.

Der trockene Sandboden des Pimpinellenberges und teilweise die Hänge bei Bellinchen sind für eine Besiedelung durch die anspruchslosen Kiefern viel günstiger, und man findet auch nur die steilsten und trockensten Abhänge vollkommen waldfrei, während an den weniger geneigten sich überall einzelne Bäume angesiedelt haben. Besonders die Hänge von Bellinchen, die oft mit einer mehr oder weniger dicken Sandschicht überlagert sind, zeigen überall ziemlich weit auseinanderstehende, durch die Trockenheit und die starke Neigung verkrüppelte Kiefern. Besser kann sich der Wacholder hier halten, der zum Teil in mächtigen, baumförmigen Exemplaren, aber auch zerstreut, vorhanden ist. Wo in den Tälern die Sandüberschüttung sehr mächtig ist, wie im Düsteren Grund und in der Großen Tasche, ist der Kiefernwald mit Schlehen als Unterholz vorherrschend, in den anderen Gründen mit ihrem stark lehmigen Untergrund steht hauptsächlich Laubwald.

Die Steppenheide ist bei uns eine reliktäre Formation. Nur unter ganz besonders günstigen Umständen (große Trockenheit des Bodens, geringe Niederschläge, starke Neigung gegen Süden oder Osten und die damit verbundene Waldlosigkeit) kann sie in kleinen Bezirken ihr Leben fristen. Die feuchten Waldgebiete an ihren Grenzen bei Bellinchen und der Kiefernwald mit seinen ihr so ähnlichen Lebensbedingungen versuchen dauernd, das Gebiet der Steppenheide zu verkleinern. Ein feuchter Sommer, auch nur eine lange Regenperiode, können das Aufwachsen von Bäumen begünstigen. Viele gehen später wieder ein, doch manche haben sich im Schatten des Schlehengebüsches bereits so gekräftigt, daß sie eine längere Trockenheit überstehen können. Ihr verwesendes Laub bedeckt den Boden mit einer milden Humusdecke, die Nadeln der Kiefern säuern den Boden an und schaffen den Rohhumus, in dem Schatten der Kronen können andere Waldpflanzen aufwachsen. So rückt langsam der Wald vor und verdrängt die Reliktformation der Steppenheide.

Der Kampf der Formationen ist überall zu beobachten, am besten auf den kleinen Plateaunasen bei Bellinchen. Die zerstreuten Kiefern, Eichen und Ulmen inmitten der Steppenformation sind nichts weiter als die vordringenden Vorposten des Waldes. Stehen die Bäume

dichter und werden die Flecke mit Steppenpflanzen dazwischen immer kleiner, so entsteht das, was HUECK als „pontischen Kiefernwald" oder „pontischen Laubwald" bezeichnet. Die typischen, anspruchsvollen Steppenpflanzen (z. B. *Oxytropis pilosa* D.C., *Peucedanum cervaria* CUSS., *Stachys rectus* L., *Stipa capillata* L., *St. pennata* L. usw.) finden auf diesen kleinen Formationsinseln infolge der größeren Beschattung aber schon nicht mehr die notwendigen Lebensbedingungen und fehlen, nur die weniger empfindlichen wie *Scorzonera purpurea* L., *Sedum maximum* SUT., *Euphorbia cyparissias* L., *Anthericum liliago* L., können noch in diesem „Kampfgebiet der Formationen" fortkommen. Man kann also den „pontischen Kiefernwald" und den „pontischen Laubwald" als einen breiten Grenzstreifen zwischen der Steppenheide und dem Kiefern- bzw. Laubwald auffassen, in dem sich die Formationen inselartig durchdringen. Auch die Zusammensetzung der Fauna dieses Gebietes läßt nur die Deutung als „Kampfgebiet zweier Formationen" zu. Es gibt keine einzige Art, die typisch für den „pontischen Kiefern- oder Laubwald" wäre, die Fauna setzt sich im Gegenteil aus geringer spezialisierten und weniger empfindlichen Vertretern beider Formationen zusammen. Ich kann mich daher nicht der Ansicht HUECKS anschließen, der in seiner Arbeit über das Schutzgebiet Bellinchen (55) den „pontischen Kiefernwald" als eigene Formation ansieht und ihn scharf von dem gewöhnlichen Kiefernwald unterscheidet. Eine inselartige Durchdringung kann man übrigens an jedem Grenzgebiet zweier Formationen mehr oder weniger deutlich beobachten. So finden sich besonders in der Ziegelei an den Grenzen der Steppenheide und der feuchten Gebiete breite Streifen, wo eine Mischung und Durchdringung der Formationen stattfindet.

Bei Bellinchen wäre die Steppenheide noch viel mehr durch den Wald vernichtet worden, hätte nicht der Mensch durch Rodung der Bäume und besonders durch das Anlegen der Ziegeleigrube unbewußt zum Vorteil dieser Reliktformation eingegriffen. Er hat durch den Abbau des Tones steile Hänge geschaffen und den Humus entfernt, so daß nach der Stillegung des Betriebes im Jahre 1908 die Steppenpflanzen auf dem unverwitterten Geschiebemergel und den südwärts geneigten Hängen die besten Lebensbedingungen fanden und schnell das Gebiet einnahmen.

Die Ziegelei ist auch floristisch und faunistisch das bei weitem reichste Gebiet von Bellinchen und macht einen viel steppenähnlicheren Eindruck als die zum Teil mit Bäumen bestandenen Plateaunasen.

Von Wichtigkeit für die Zusammensetzung der Fauna ist schließlich die Größenausdehnung der einzelnen Steppenareale und ihre Begrenzung durch andere Formationen. Es läßt sich in dieser Hinsicht über die beiden Untersuchungsgebiete folgendes feststellen:

Die einzelnen Steppengebiete von Bellinchen sind verhältnismäßig klein und durch andere Formationen, wie Sumpfgebiete, Laub- und Kiefernwald, getrennt, die zum Teil entgegengesetzte Lebensbedingungen aufweisen. Das Steppengebiet von Oderberg dagegen ist bedeutend größer und zusammenhängend, nur die Lehmbezirke sind gegen Osten durch Felder getrennt, die aber sehr ähnliche Lebensbedingungen wie die Steppenheide zeigen.

Auf den xerothermen Abhängen der Ziegelei, die baumfrei sind und nur vereinzelte Schlehen-, Rosen- und Weißdornhecken tragen, finden sich in größeren Beständen hauptsächlich folgende, entomofaunistisch wichtige Pflanzenarten:

*Ranunculus bulbosus* L., *Potentilla verna* L , *Fragaria collina* EHRH., *Ononis arvensis* L , *Medicago falcata* L., *Melilotus albus* DESR., *Lotus corniculatus* L., *Coronilla varia* L., *Vicia tenuifolia* ROTH., *Lathyrus niger* BERNH., *Silene inflata* SM., und *otites* SM., *Papaver rhoeas* L., *Hypericum perforatum* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Cynoglossum officinale* L., *Echium vulgare* L., *Anchusa officinalis* L., *Salvia pratensis* L., *Origanum vulgare* L., *Thymus serpyllum* L., *Verbascum lychnitis* L., *Linaria vulgaris* MILL., *Veronica teucrium* L., *Achillea millefolium* L., *Centaurea scabiosa* L., *Hieracium pilosella* L., *Artemisia campestris* L., *Aster linosyris* BERNH. u. a. m.

Daneben beherbergen die Abhänge natürlich noch eine große Anzahl von Pflanzenarten, die nur zerstreut oder in kleinen Beständen vorhanden sind und nicht sogleich auffallen, unter denen sich aber gerade die floristisch interessantesten süd- und osteuropäischen Formen finden, wie

*Dorycnium pentaphyllum* ssp. *herbaceum* ROVY. (nur wenige Exemplare), *Oxytropis pilosa* D.C., *Peucedanum cervaria* CUSS., *Orobanche major* L., und *lutea* BAUMG., *Campanula sibirica* L. usw.

Auch *Stachys rectus* L. ist in der Ziegeleigrube selten, findet sich aber in größeren Beständen in einer flachen Grube am Eingang zum Liehrsgrund, auf dem ersten und dem vorletzten Hang vor Markenthun und auf einem Feldrain an der Chaussee zwischen dem Dorf und den Gründen.

Wo an den Hängen unter dem Einfluß zutage tretenden Grundwassers feuchte Stellen entstehen, findet sich eine ganz abweichende Vegetation. Eine Pflanzenaufnahme der häufigsten Arten der Kuhpfanne zeigt folgendes Bild:

> *Tussilago farfarus* L., *Sonchus oleraceus* L., *Agrimonia eupatoria* L., *Epilobium hirsutum* L., *Cirsium arvense* SCOP., *Cirsium palustre* SCOP., *Urtica dioica* L., *Hypericum tetrapterum* Fr., *Anthriscus silvestris* HOFFM., *Symphytum officinale* L., *Ranunculus repens* L., *Plantago lanceolata* L.

Dazwischen finden sich hier wie auch an anderen feuchten Stellen verschiedene Weidenarten (hauptsächlich *Salix purpurea* L. und *viminalis* L.) und größere Schilfbestände *(Phragmites communis* TRIN), die in Gesellschaft des Huflattichs *(Tussilago farfara* L.) vielleicht am auffälligsten anzeigen, daß der Boden feucht ist.

Die Plateaunasen zwischen den Gründen bei Bellinchen zeigen eine ganz ähnliche Vegetation wie die xerothermen Ziegeleiabhänge, nur beherbergen sie infolge ihres zerstreuten Bewuchses mit Bäumen und ihrer geringeren Ausdehnung weniger Arten und diese nicht in so großen Beständen. Es treten aber andererseits verschiedene Pflanzenarten auf, die in der Ziegelei selten sind oder fehlen, wie z. B. *Prunus fruticosa* PALLAS., *Oxytropis pilosa* D.C., *Stachys rectus* L. (auf den Hängen von Markenthun), *Vincetoxicum officinale* MNCH., *Inula germanica* L. (in trockenem Wald am Fuße des ersten Hanges), *Senecio jacobaea* L., *Asparagus officinalis* L. u. a. m.

Auf Sandüberschüttungen finden sich: *Pulsatilla pratensis* L. *Anthyllis vulneraria* L., *Alyssum montanum* L., *Jasione montana* L. usw.

Die xerothermen Gebiete von Oderberg haben eine ganz gleiche Flora wie die von Bellinchen, nur sind hier die einzelnen Pflanzenarten meistens in bedeutend größeren Beständen vorhanden, da die Steppenheideformation ein viel weiteres Areal einnimmt und nicht durch feuchte Waldgebiete unterbrochen ist. Im Frühjahr erscheinen z. B. die Abhänge von *Alyssum montanum* L. ganz gelb gefärbt, *Stachys rectus* L. bekleidet die Hänge in dichten Rudeln, ebenso häufig sind *Salvia pratensis* L., *Jasione montana* L. und *Centaurea scabiosa* L. Einige botanische Seltenheiten fehlen zwar, wie *Oxytropis pilosa* D.C., *Dorycnium pentaphyllum* ssp. *herbaceum* ROVY und *Inula germanica* L., was aber auf die Zusammensetzung der Koleopterenfauna keinen Einfluß hat, da, wie ich später noch näher erläutern werde, Pflanzen an den äußersten Grenzen ihres Verbreitungsareals in der Regel keine spezialisierten Phytophagen mehr beherbergen.

Gewisse Pflanzenarten meiden den Sandbezirk, wie z. B. *Aster linosyris* BERNH., die einen bestimmten Kalkgehalt beansprucht, andere wieder den Mergelboden, wie *Pulsatilla pratensis* L. *Anthyllis vulneraria* L., *Jasione montana* L. usw. Im allgemeinen hat aber die Vegetation dieser beiden agronomischen Bezirke ein sehr ähnliches Aussehen. So empfiehlt es sich, die gut begrenzte Formation der Steppenheide nicht weiter unterzuteilen, besonders, wenn man in Betracht zieht, daß der Sand dieser Endmoräne durchaus nicht tonfrei ist, sondern nur tonarm und daher nicht chemisch ungünstig wirkt, und daß sich ferner in diesen Gebieten alle möglichen Übergänge bis zum schwersten Geschiebemergel finden. Die Vertreter dieser Floren sind also auch nirgends scharf getrennt, sondern durchdringen und lösen sich ganz unauffällig ab. Die ökologischen Hauptfaktoren für die Steppenheide liegen eben nicht in der Bodenbeschaffenheit, sondern sind klimatischer Natur, die eine im ganzen einheitliche und sehr charakteristische Vegetation schafft.

Die Formation der feuchten Stellen, die in Bellinchen so verbreitet ist, fehlt auch in Oderberg nicht, nimmt aber hier nur einen verschwindend geringen Raum ein. Am Fuße des Pimpinellenberges befindet sich ein kleiner Graben, der an seinen Rändern ein schmales Sumpfgebiet entstehen läßt, und in der Nähe des Brachfeldes liegt eine zweite feuchte Stelle, die mit Laubbäumen bestanden ist.

Die Formation der Steppenheide wird durch diese beiden Gebiete aber nirgends merklich beeinflußt und macht einen zusammenhängenden Eindruck, während das Gebiet von Bellinchen im Gegensatz dazu überall durch andere Formationen zerrissen erscheint.

Schließlich sei noch das Auftreten von Pionierpflanzen innerhalb der Steppenheide erwähnt. Besonders im Bellinchener Gebiet entsteht in jedem Frühjahr durch das Abrutschen großer Sand- und Lehmmassen Neuland, auf dem man in einer kurzen Zeitspanne die Sukzession bis zur endgültigen Steppenformation beobachten kann. Die erste Phanerogamen-Vegetation bilden schnellwüchsige Pioniere, wie *Sinapis arvensis* L., *Sisymbrium*-Arten, *Capsella bursa pastoris* MNCH., *Cerastium*-Arten usw. Als Vorposten der Steppenheide erscheinen als häufigste Vertreter *Melilotus albus* DESR., *Medicago falcata* L., *Silene inflata* SM., *Cirsium arvense* SCOP. usw., bis schließlich die ausdauernden Vertreter dieser Formation das Gebiet wieder einnehmen und einen großen Teil der Pionierpflanzen verdrängen, während die anderen in den autonomen Pflanzenverband aufgenommen werden. Diese Sukzession geht in der Steppenheide ziemlich schnell vor sich, in wenigen Jahren ist das ehemalige Neulandgebiet kaum noch von der umgebenden Vegetation verschieden. Im Walde dauert die Pflanzensukzession viel länger, was man auf den Lehmüberschüttungen zu beiden Seiten des neuen Weges sehr schön beobachten kann. Hier haben sich, wie bereits erwähnt, auch als Pioniere eine große Zahl von weniger empfindlichen Steppenheidepflanzen angesiedelt, die infolge der geringen Beschattung und des noch fehlenden Humus ausreichende Lebensbedingungen vorfinden. Je mehr der Boden sich aber verändert, und je größer die Beschattung durch die eindringenden Waldpflanzen wird, um so mehr verschwinden diese Pioniere. Hat der Laubwald schließlich das Gebiet vollkommen eingenommen, so findet sich nicht eine Steppenheidepflanze mehr vor.

## 3. Die Steppenheide und der Biotopbegriff

Die Einführung des Biotopbegriffes in die Zoologie verdanken wir DAHL (9), der für einen Lebensraum, der sich durch eine größere Zahl

ähnlicher ökologischer Eigenschaften und durch seine in großen Zügen gleichartige Fauna und Flora auszeichnet, eine ökologische Bezeichnung schaffen wollte. Was DAHL sich darunter vorgestellt hat, als er diesen Begriff prägte, mag am besten aus seinen eigenen Worten hervorgehen (9 p. 350/351).

„Wie die Botaniker umfangreiche Pflanzenformationen unterscheiden und diese in „Pflanzenvereine" einteilen, so unterscheide ich in der oben genannten Schrift (11) einerseits „Gelände- und Gewässerarten" (Zootope) und andererseits „Biocönosen". — Für meinen Ausdruck „Zootope" hat Enderlein (15) einen neuen Namen „Biosynöcie" vorgeschlagen. — Ich kann in der Namensänderung keinen großen Fortschritt der Wissenschaft erkennen und behalte deshalb meinen Namen bei. Will man nicht nur Tiere, sondern auch die Pflanzen in die Bezeichnung einschließen, so kann man die deutschen Worte „Gewässer- und Geländearten" als „Biotope" wiedergeben."

DAHL vergleicht also hier in ihrem systematischen Wert den Biotop mit der Formation und die Biozönose (Lebensgemeinschaft) mit dem Pflanzenverein und sieht in dem Biotop einen Lebensraum, der eine große Zahl von Biozönosen beherbergt, wie die Formation analog eine große Zahl von Pflanzenvereinen in sich birgt. Er setzt für den Biotop eine gewisse Größengrenze fest, wie aus seiner Aufzählung der Gewässer- und Geländearten hervorgeht (12), die sich wenigstens in der Haupteinteilung größtenteils mit den Lebensräumen der Formation decken. Für die Biozönose oder Lebensgemeinschaft gibt DAHL keine Größengrenze an, sondern jede Pflanze mit ihren Phytophagen und schließlich auch ein ganzer Kiefernwald mit seiner Bewohnerschaft ist für ihn eine Biozönose. Er gebraucht also diesen Begriff wechselnd für alle möglichen Lebensvergesellschaftungen, die in Größe und Bedeutung ganz verschieden sein können.

Die im allgemeinen klare Begrenzung eines „Biotops" wurde bald von DAHL (12) selbst umgestoßen, indem er für die vielen kleinen geographischen Bezirke mit den verschiedensten Lebensbedingungen, die sich in jeder Formation in großer Zahl finden, ebenfalls eine

ökologische Bezeichnung prägen wollte. Anstatt nun aber einen dem Biotop subordinierten Begriff zu schaffen, verwendet er dafür den gleichen Ausdruck „Biotop", so daß seine Bedeutung dadurch ebenso unscharf, vieldeutig und nach Belieben anwendbar wurde wie der Begriff der Biozönose. In demselben Sinne verwenden ihn RATZEL (84), THIENEMANN (100) und WASMUND (107), nur bringt besonders THIENEMANN den Biotopbegriff mit dem der Biozönose in nähere Beziehung, indem er sagt, daß der Lebensraum einer Biozönose ein Biotop sei. Er verbindet also beide Begriffe zu einer Einheit.

In der praktischen ökologischen Forschung läßt sich mit solch einer variablen, nach Belieben anwendbaren Bezeichnung nichts anfangen. DAHL prägte ursprünglich den Biotopbegriff, um einen großen, sich durch viele Faktoren auszeichnenden und ziemlich einheitlichen Lebensraum als Einheit in die Ökologie einzuführen. Er prägte die Begriffe „stenotop" für Tiere, die nur in einem Biotop sich entwickeln können und „eurytop" für solche, die in mehreren ihr Fortkommen finden, in der klaren Erkenntnis, daß z. B. in der Steppenheide oder in einem Laubwald eine große Anzahl von Arten vorkommt, die eine gewisse Zusammengehörigkeit zeigen. Was haben aber diese Bezeichnungen für einen Wert, wenn sie in verschiedenem Sinne anwendbar sind? Betrachtet man ein einzelnes Buchenblatt als einen Biotop, so ist vielleicht die in ihm minierende monophage Käferlarve als einzige Art stenotop, nimmt man dagegen einen ganzen Kiefernwald, so finden sich darin sehr viele stenotope Arten. Wir haben in dieser Fassung des Biotop- und Biozönosebegriffs zwei Namen, die nur Namen ohne konkreten Inhalt sind. Was hätten z. B. all die Bezeichnungen der Systematik für einen Wert, wenn sie ebenso mannigfach anwendbar wären wie die ökologischen? Wohl entstanden und entstehen noch heute Streitigkeiten über den Umfang der systematischen Einheiten, aber im allgemeinen haben wir es doch mit festumrissenen Begriffen zu tun, ohne die ein systematisches Arbeiten unmöglich wäre.

Man war also mit der Formulierung des Biotops und der Biozönose in eine Sackgasse geraten. HESSE faßt als erster den Biotop-

begriff wieder in seiner ursprünglichen Bedeutung auf, indem er schreibt (50 p. 143):

„Nicht jeder Wohnplatz einer Lebensgemeinschaft ist zugleich ein Biotop in biogeographischem Sinne. Die Lebewelt eines Eichenwaldes, den Wald selbst einbegriffen, bildet eine Biozönose, aber auch ein Ameisennest in diesem Walde oder ein Haselstrauch am Waldrande mit ihrer Bewohnerschaft. Der Eichenwald bildet einen Biotop, die beiden anderen nicht. Die Biographie kann nicht so weit spalten, wie es die Ökologie bei der Betrachtung der Lebensgemeinschaften tut. Die Lebensstätte als biogeographische Einheit stellt einen Zug im Antlitz der Erde dar, sie umfaßt ein Gebiet von bestimmtem, physiologischem Wert, wie es als charakteristische Einzelheit für die Beschreibung eines Stückes der Erdoberfläche einer Landschaft etwa, aus mehr oder minder verschiedener Umgebung heraustritt. Durch die Beziehung zur Erdbeschreibung wird für die Lebensstätte eine untere Größengrenze gesetzt; für die Biozönose ist diese Begrenzung nicht schlechthin gültig."

Der Biotopbegriff wird hier also ziemlich scharf begrenzt, ganz in dem gleichen Sinne, wie es DAHL zuerst getan hatte, den Biozönosebegriff jedoch wendet HESSE ebenso variabel an wie seine Vorgänger. RESWOY endlich sucht nun auch für die Biozönose eine natürliche Begrenzung und kommt zu folgender Definition (87):

„Eine Biocönose stellt ein sich in einem beweglichen Gleichgewichtszustand erhaltendes Bevölkerungssystem dar, das sich bei gegebenen ökologischen Verhältnissen einstellt."

Es ist in diese Begriffsbestimmung die Fähigkeit der Selbstregulierung aufgenommen, die zu einem Gleichgewichtszustand innerhalb der Biozönose strebt. Dieser Zustand wird aber niemals vollkommen erreicht, die Häufigkeit einer jeden Art schwankt in weiten Grenzen, so daß das Resultat der Selbstregulierung, wie FRIEDERICHS sagt, wohl eine Harmonie, eine relative Ordnung ist, aber niemals ein feststehendes Gleichgewicht. RESMOY spricht daher auch nur von einem „beweglichen Gleichgewicht", das aber, und hier liegt das Kennzeichnende in der modernen Begriffsfassung der Biozönose, durch Selbstregulierung entstanden ist.

Eine einzelne Pflanze mit ihrer Bewohnerschaft stellt eine Vergesellschaftung dar, die in ihrer inneren und äußeren Wirkung keine abgeschlossene Einheit bildet, sondern durch Faktoren der Gesamtbiozönose reguliert und stabilisiert wird. All diese kleinen Lebensgemeinschaften, die DAHL als „Biozönosen" auffaßte, können sich nicht in einer Harmonie halten, der Mangel eines regulierenden Faktors müßte die ganze „Lebensgemeinschaft" in kurzer Zeit zum Erliegen bringen. Sie sind also keine „Biozönosen" im Sinne RESWOYS, sondern nur „biozönotische Komplexe", wie sie FRIEDERICHS nennt. Sie sind die mehr oder weniger aufeinander angewiesenen Maschen eines Gewebes, das erst die sich selbst regulierende „Biozönose" darstellt. Aber das gesamte Bevölkerungssystem eines Waldes, einer Formation im Sinne der Botaniker, ist eine Biozönose, also die Bevölkerung eines biogeographischen Bezirkes, den HESSE (50) als Biotop bezeichnet. Zu dieser Definition gelangt auch FRIEDERICHS (21), wenn er sagt:

„Die wirkliche Lebensgemeinschaft ist somit das Bevölkerungssystem eines Biotops."

All diese kleinen Lebensräume innerhalb eines großen Biotops, also die Wohnorte einer Salbeipflanze, einer Kiefer usw. nennt derselbe Autor einen „Standort" und die Bewohner eines solchen Standortes einen „Lebensverein". Es decken sich also in dieser neuen, praktischen Begriffsbestimmung die Grenzen von Biotop und Biozönose, die fest gezogen sind und eine ökologische Einheit darstellen, und die Grenzen von Standort und Lebensverein, die keine ökologische Einheit bilden, sondern nur, wie sich FRIEDERICHS ausdrückt, die Maschen eines Gewebes darstellen, welches erst in dieser Ganzheit einen feststehenden Begriff bildet.

ENDERLEIN (15) hat die Bewohnerschaft eines Biotops eine „Biosynöcie" genannt und die biozönotischen Komplexe oder Lebensvereine „Biozönosen". Es decken sich hier also die Biozönose im Sinne von FRIEDERICHS mit der Biosynöcie ENDERLEINS und der Lebensverein mit der Biozönose. Wenn man aber auf den Schöpfer des Biozönosebegriffs (MÖBIUS, 72) zurückgeht, so sieht man, daß dieser damit die gesamte Bewohnerschaft eines ganzen Biotops, nämlich einer Austernbank, gemeint hat. Die

von ENDERLEIN aufgezählten Biosynöcien sind aber nur zum Teil Biozönosen im Sinne RESWOYS, die meisten sind nur eine Zusammenfassung vieler Lebensvereine, die als Summe keine sich selbst regulierende Lebensgemeinschaft darstellen. Er benutzt kaum die Formationseinteilung der Botaniker, er beachtet überhaupt die Pflanzenwelt als ökologischen Faktor viel zu wenig und faßt den Umfang von nur wenigen seiner Biosynöcien so weit, daß sie eine echte Biozönose verkörpern. DAHL hat die Biosynöcie ENDERLEINS falsch verstanden, da er sie (siehe oben) seinem „Zootop" gleichsetzt. Ein Zootop ist aber ein Lebensraum, eine Biozönose eine große Lebensgemeinschaft.

Den Schlußstein in diesem terminologischen Streit stellt hoffentlich die oben erwähnte, überaus klare und umfassende Arbeit von FRIEDERICHS dar, der ich mich voll und ganz anschließe. Die Definition der ökologischen Einheiten, die nun hoffentlich allgemein angenommen wird, mag noch einmal kurz wiederholt werden:

„Eine „Biozönose" stellt ein sich in einem beweglichen Gleichgewichtszustand erhaltendes Bevölkerungssystem dar, das sich bei gegebenen ökologischen Verhältnissen einstellt."

„Ein „Biotop" ist der Lebensraum einer Biozönose."

„Vergesellschaftungen einer Pflanze oder eines ihrer Teile mit Tieren sind keine Biozönosen, da sie ohne den Einfluß äußerer Faktoren bald zugrunde gehen würden. Sie werden als „Lebensvereine" bezeichnet."

Der Lebensraum eines Lebensvereins ist ein „Standort".

Die Begriffe „Biozönose" und „Biotop" sind begrenzt und stellen ökologische Einheiten dar.

Die Begriffe „Lebensverein" und „Standort" können in beliebigem Umfange verwendet werden und sind keine ökologischen Einheiten.

Ist nun die Formation der Steppenheide ein Biotop im modernen Sinne, enthält sie also eine Lebensgemeinschaft, die sich selbständig reguliert und in einem beweglichen Gleichgewichtszustand verharrt? Man kann diese Frage offenbar ohne weitgehende Untersuchungen bejahen, wenn man bedenkt, daß diese Formation weiter gegen Osten große Land-

strecken einnimmt, so daß die Einflüsse von Faktoren anderer Formationen ausgeschaltet sind. Aber auch bei uns, wo sie nur geringe Areale bedeckt und einen reliktären Charakter zeigt, ist sie durch Lebensbedingungen, Flora und Fauna hinreichend scharf von den anderen Formationen getrennt und macht durchaus den Eindruck eines selbständigen Biotops.

In dem Übergangsgebiet der Steppenheide in den Wald, in dem sich die Formationen inselartig auflösen, stellt natürlich nicht die Lebensgemeinschaft jeder einzelnen kleinen Insel eine Biozönose dar, sondern es erfolgt hier ein großer Teil der Regulierung von dem zusammenhängenden Gebiet der Steppenheide aus. Auch die stenotopen Arten können kleine Flecken fremder Formationen durchqueren und zur Regulierung der Bewohnerschaft dieser Inseln beitragen. Dasselbe kann auch noch eintreten, wenn eine fremde Formation zwischen den einzelnen Steppengebieten nur wenig Raum einnimmt, wie in den Tälern bei Bellinchen, wo ebenfalls, wenigstens bei den beweglichen Tieren, ein Ausgleich und Austausch der Bewohnerschaft der xerothermen Plateaunasen stattfindet. Man muß also die Steppenheide bei Bellinchen und bei Oderberg unter Einschluß jener kleinen Formationsinseln als einen Biotop auffassen, da die Bewohnerschaft eines räumlich sehr kleinen Gebietes durch die biozönotischen Faktoren des Hauptgebietes beeinflußt und mitreguliert wird, sie gehört also als biozönotischer Komplex zu der Biozönose des Hauptgebietes.

In der Nähe der Grenze zweier Formationen kann auch eine Beeinflussung und teilweise Regulierung der beiden Biozönosen dieser Formationen durch Tiere des fremden Biotops, also durch Irrgäste, eintreten, die natürlich leicht einen Ausflug in die ihnen an sich nicht zusagende Nachbarschaft unternehmen; so etwa waldbewohnende Vögel, die gelegentlich einen Abstecher in die Steppenheide machen. Dieser Fall spielt aber höchstens in den kleinen Formationsinseln eine Rolle, im allgemeinen kann man ihn wohl als unwesentlich vernachlässigen. Das Beispiel zeigt aber, daß nichts in der Natur vollkommen scharf begrenzt ist. Man müßte in diesen Fällen bei der Beurteilung eines Biotops das Hauptgewicht auf die Zusammensetzung der Vegetation des Gebiets

legen, und erst in zweiter Linie beachten, ob die Bewohnerschaft sich selbst in einer Harmonie hält, oder ob sie zum Teil durch die biozönotischen Faktoren des umgebenden Biotops regulierend beeinflußt wird.

Innerhalb des Steppenheidebiotops ist schließlich noch eine Erscheinung zu beachten, die richtig einzuschätzen nicht ganz leicht ist. Das ist das Auftreten der Pionierpflanzen auf kleinen Strecken Neulands, das in jedem Frühjahr durch die von den Hängen sich loslösenden Lehm- oder Sandmassen entsteht. Diese Pflanzen stammen aus den verschiedensten Formationen und haben nur das eine gemeinsam, daß sie infolge ihrer großen ökologischen Valenz, der leichten Verbreitungsmöglichkeit und des schnellen Wuchses die erste Phanerogamenvegetation auf solchen Gebieten bilden. In der autonomen Natur hat diese Pflanzengemeinschaft keine lange Lebensdauer, die Ausbreitung der umgebenden Vegetation geht sehr schnell vor sich, und der größte Teil der Pionierpflanzen wird von dieser verdrängt.

Auf einem Neuland innerhalb einer bestimmten Formation A können drei Gruppen von Pionierpflanzen[1]) auftreten. Zunächst die typischen Pioniere, die in unserer Gegend keine heimische Formation haben und von jeder Dauervegetation verdrängt werden. Es sind meistens Adventivpflanzen, die aus einer nicht heimischen Formation stammen und sich bei uns auf einem Neuland nur so lange halten können, wie die umgebende Vegetation das Gebiet noch nicht besiedelt hat. Zu dieser Gruppe sind folgende im Gebiet auftretende entomofaunistisch wichtige Pionierpflanzen zu rechnen: *Sisymbrium officinale* L., *S. Loeselii* L. und *S. sophia* L., *Sinapis arvensis* L., *Capsella bursa pastoris* MNCH., *Hesperis matronalis* L. und *Oenothera biennis* L.

Als zweite Gruppe treten Pflanzen auf, die in einer anderen Formation als der Formation A heimisch sind, aber ihres eurytopen Charakters und des Fehlens der Konkurrenz wegen auch Neuland innerhalb einer fremden Formation besiedeln. Sie werden ebenfalls von der anrückenden Dauervegetation verdrängt.

[1]) Die Botaniker fassen sämtliche Pionierpflanzengruppen zu einer Formation zusammen, trotzdem auf Neuländern mit verschiedenen Lebensbedingungen diese Pioniervereine ein sehr verschiedenes Aussehen haben (29).

Als dritte Gruppe finden sich schließlich schnellwüchsige Vertreter aus der das Neuland umgebenden Formation A ein, die dann später in die Dauervegetation aufgenommen werden.

Die Pflanzen der ersten und zweiten Gruppe seien, da sie später verdrängt werden, als Proponophyten für die Formation A aufgefaßt und der Dauervegetation (Aidiophyten) gegenübergestellt, die der dritten Gruppe seien, da sie in den Bestand eingehen, zur Dauervegetation gerechnet.

Aus dieser Ausführung geht hervor, daß nicht in jeder Formation die gleichen Proponophyten vorkommen, und daß Pflanzen, die in der einen zur Dauervegetation gehören, in der anderen dagegen Proponophyten sein können.

Die menschliche Kultur hat durch ihre Tätigkeit Stellen geschaffen, an denen sich die Pionierpflanzen länger als unter autonomen Verhältnissen halten können, da die ausdauernden Pflanzen immer wieder durch die Kultur vernichtet werden. Aber durch die menschliche Beeinflussung hat auch innerhalb der Gruppe der Pionierpflanzen eine Auslese stattgefunden, sodaß auf Dorfauen, an Schutthalden, Wegen und ähnlichen Orten eine ganz bestimmte Vegetation anzutreffen ist, die als Ruderalflora bezeichnet wird. Man kann also hier von einer sekundären Pionierflora reden, wenngleich auch hier Arten auftreten, die als sehr eng an den Menschen gebundene Adventivpflanzen niemals oder nur sehr selten in der freien Natur als Pioniere auftreten.

Alle diese Gruppen innerhalb der Pionierflora sind natürlich nicht scharf getrennt, sondern es finden sich alle Übergänge von Pflanzen, die nur auf Neuland auftreten und immer nur als Proponophyten vorkommen, bis zu solchen, die höchst selten und nur als Ausnahmefall pionierend eindringen. In der Mitte stehen Pflanzen wie z. B. *Urtica dioica* L., die sich zwar hauptsächlich auf stickstoffhaltigen Ruderalstellen findet, aber auch in lichten Wäldern ausgedehnte Dauerbestände bilden kann.

Für die Fauna des Neulandes gilt dieselbe Einteilung, wie sie oben für die Pflanzen gegeben wurde. Es gibt Tiere, die ausschließlich oder fast ausschließlich an diesen Stellen auftreten, und solche, die ursprünglich

einem bestimmten Biotop angehören, wegen ihrer großen ökologischen Valenz aber gerne Neulandgebiete besiedeln und dann später genau wie die Pionierpflanzen entweder verdrängt oder in den Verband der Fauna aufgenommen werden.

Wir haben die Formation der Steppenheide der ökologischen Einheit Biotop+Biozönose gleichgesetzt. Es liegt der Gedanke nahe, daß auch die Lebensgemeinschaft eines Neulandes, eine echte Biozönose im Sinne RESWOYS darstellt. Dem ist aber nicht so. Das Bevölkerungssystem eines Neulandes befindet sich niemals in einem beweglichen Gleichgewicht, es ändert sich dauernd in dem Maße, wie der Bezirk allmählich dem umgebenden Gebiet angegliedert wird. Erst wenn dieses Ziel erreicht ist, kommt eine Harmonie, wie sie die Biozönose-Definition verlangt, zustande. Da endlich eine Beeinflussung und Regulierung der Pionierfauna durch die Biozönose stattfindet, in deren Biotop sich das Neuland befindet, so ist die Lebensgemeinschaft des Neulandes als ein biozönotischer Komplex der umgebenden Biozönose anzusehen und sind in der ökologischen Betrachtung analog den Pflanzen (siehe oben), die später verdrängt werdenden tierischen Vertreter als Proponozoen der Dauerfauna (Aidiozoen) des Biotops gegenüberzustellen.

Der Steppenheidebiotop von Bellinchen und Oderberg wird von folgenden biogeographischen Bezirken begrenzt, die als Biotope anzusehen sind:

1. Der Kiefernwald. Er wird durch die Kiefer charakterisiert, die danach strebt, dichte Bestände zu bilden, und die durch die Bildung des Rohhumus ihren Lebensraum chemisch und physikalisch sehr typisch beeinflußt.

2. Der Laubmischwald, in dem je nach der Bodenbeschaffenheit die Eiche oder die Buche vorherrscht. Der Humus reagiert neutral oder schwach sauer.

3. Die feuchten und nassen Gebiete in der Ziegeleigrube bei Bellinchen, zu beiden Seiten der Oder und am Pimpinellenberg. Man muß hier sicher mehrere Biotope unterscheiden, was aber eine spezielle Untersuchung der Fauna und Flora erfordert. GRAEBNER (28) unterscheidet vier Formationen: Die Erlenbrüche, die Auenwälder, die natür-

lichen Wiesen und die Grünlandmoore. Ich möchte nicht ohne weiteres den Umfang dieser Formationen mit den Biotopen gleichsetzen und fasse für diese Arbeit diese Biotopgruppe vorläufig zu einer Einheit zusammen.

4. Die Segetalgebiete. Auch bei diesen künstlichen Vegetationsgebieten begegnet eine Biotopabgrenzung großen Schwierigkeiten. Die Biozönosen sind sehr verarmt und eigentlich niemals im Gleichgewicht, da der Mensch, bevor ein solches erreicht werden kann, das Gebiet grundlegend umgestaltet. Als deutlich unterschiedener biogeographischer Bezirk muß man es aber den anderen Biotopen gegenüberstellen. Durch das Vorherrschen einer bestimmten Frucht in den verschiedenen Standorten erhält dieser Biotop aber sehr viele Varianten, die man eventuell auch als selbständige Biotope einander gegenüberstellen kann. Man würde dann zwei große Biotopgruppen erhalten, die „natürlichen Biotope" und die „Kulturbiotope", wobei ein durchforsteter Wald aber als natürlicher Biotop anzusehen ist, da sich hier während seines langen Lebens ein harmonisches Bevölkerungssystem bilden kann. Bis auch hier eine nähere Untersuchung über diese Einteilung entschieden hat, seien die Segetalgebiete als ein Biotop angesehen und die Gebiete mit den verschiedenen Fruchtarten als Standorte.

5. Die Teiche in der Ziegeleigrube bei Bellinchen.

## 4. Die Koleopterenarten des Steppenheidebiotops

### a) Terminologie

Bevor ich die im Steppenheidebiotop von Bellinchen und Oderberg beobachteten Käferarten anführe, mag auf einige ökologische Termini kurz eingegangen sein.

Es gibt Tiere, die nur in einem Biotop sich entwickeln können, und solche, die in mehreren ihr Fortkommen finden. DAHL (9) hat die Arten der ersten Gruppe „stenotop" genannt, die der zweiten Gruppe „eurytop". Will man eine Bezeichnung wählen, in der der Biotop enthalten ist, so wird gewöhnlich ein den Lebensraum bezeichnender Terminus geprägt und ihm die Endung — phil für die eurytopen und die Endung — biont für die stenotopen Arten angehängt. Ich schlage in

diesem Sinne für die Steppenheidetiere die Bezeichnungen Garidobionten[1]) und Garidophile vor.

Eine scharfe Scheidung zwischen diesen beiden ökologischen Gruppen ist jedoch nicht immer möglich, viele Arten können nur als vorherrschend stenotop bezeichnet werden. Andererseits treten in trockenen Segetalgebieten mit ihren der Steppenheide so ähnlichen physikalischen und chemischen Bedingungen oft vereinzelt Steppentiere auf, ohne daß man sagen könnte, daß diese Arten nun ausgesprochen eurytop wären. Man muß bei dieser Einteilung immer das allgemeine Vorkommen einer Art betrachten und darf sich nicht durch vereinzelte Funde in anderen Biotopen, wo die Tiere vielleicht nur häufige Irrgäste sind, dazu verleiten lassen, sofort eine Eurytopie anzunehmen. Aber noch eine andere Erscheinung zeigt, daß diese Einteilung der Tiere in ökologischer Hinsicht nur für bestimmte Bezirke Gültigkeit hat. Bei der größten Mehrzahl der in der Mark Brandenburg nachgewiesenen Garidobionten ist zu beobachten, daß sie zum Zentrum ihres Verbreitungsgebietes hin schnell eurytop werden. Schon in den deutschen Mittelgebirgen, also kaum 200 km entfernt, kann man in den verschiedensten Biotopen mit anscheinend ganz entgegengesetzten Lebensbedingungen Käfer finden, die in der Umgegend von Berlin wenigstens vorwiegend nur in Steppenheideenklaven leben. Ich werde auf diese interessante Erscheinung im geographischen Teil ausführlich zu sprechen kommen. Es geht aber aus dem bereits Gesagten hervor, daß die hier vorgenommene Einteilung in stenotope und eurytope Käferarten nur für die Mark Brandenburg Gültigkeit hat, und daß auch in diesem kleinen geographischen Bezirk sie sich oft nur mit einer gewissen Willkür, in Anbetracht des allgemeinen ökologischen Vorkommens des betreffenden Käfers, durchführen läßt. In der Liste der aufgefundenen Arten sind die stenotop lebenden Steppenheidekäfer mit einem * bezeichnet, die vorwiegend stenotop erscheinenden Arten haben ein (*), während die eurytop lebenden Garidophilen nicht näher bezeichnet sind.

[1]) In Anlehnung an die von CHODAT, OLTMANNS und BARTSCH gebrauchte Bezeichnung „Garide" für die Formation der Steppenheide (WALTER 106, p. 360).

Eine dritte ökologische Gruppe in einem Biotop bilden die sogenannten Irrgäste. Das sind Tiere, die in einem anderen Lebensraum beheimatet sind und nur zeitweilig, bei Insekten besonders im Imaginalstadium, aktiv oder passiv in den ihnen fremden Biotop gelangen. Sie können hier höchstens kurze Zeit, unter temporär günstigen Umständen, ihr Leben fristen, niemals aber ist eine Weiterentwicklung oder Fortpflanzung möglich. Besonders in dem zerrissenen Steppenheideareal von Bellinchen finden sich solche „Garidoxenen" sehr häufig, die meistens aus dem angrenzenden Wald oder dem Oderbruch stammen. Sie sind aber in der Biozönose Fremdlinge und spielen eine ganz untergeordnete Rolle. In der Liste sind daher nur besonders häufige Irrgäste und solche angeführt, deren Eigenschaft als Garidoxenen etwas fraglich erscheint.

HESSE (50) und v. LENGERKEN (70) bezeichnen nach DAHL (9) die Irrgäste als heterotop. Tiere, die nacheinander in mehreren Biotopen ihre Entwicklung durchmachen, also besonders Wassertiere, die im späteren Stadium aufs Land gehen, nennt DAHL heterozön. Nach der Definition von FRIEDERICHS bilden Biotop+Biozönose eine Einheit, es würde also nur eine Verwirrung entstehen, wenn man jetzt die Ausdrücke heterotop und heterozön als verschiedene Termini verwenden würde. Es mögen daher in Zukunft solche Tiere, die in ihrer Entwicklung auf verschiedene Biotope angewiesen sind, „heterotop" heißen. Für Irrgäste einen dieser beiden Termini anzuwenden, ist nicht zu empfehlen, da sie eine ganz andere Eigenschaft als „das zufällige Vorkommen in einem fremden Lebensraum" ausdrücken. Ebenso ist der Terminus „homozön" (ENDERLEIN 15) überflüssig, da nach der modernen Biozönosedefinition homozön und stenotop die gleiche ökologische Differenzierung bezeichnen würde.

Diesen drei Gruppen, Garidobionten, Garidophilen und Garidoxenen, sind die „Pioniere" oder „Proponozoen" gegenüberzustellen. Ihre ökologische Eigenart ist bereits genügend gewürdigt worden (vgl. S. 392).

Bei den phytophagen Käfern zeigt sich die interessante Erscheinung der mehr oder weniger starken Spezialisation auf bestimmte Futterpflanzen. HEIKERTINGER hat durch seine Arbeiten für die Phytökologie

der Insekten brauchbare Grundlagen geschaffen und für die Halticinen (43) und *Meligethes*-Verwandten (38) kritische Bearbeitungen ihrer Nahrungspflanzen gegeben. Er unterscheidet folgende vier Spezialisationsstufen (vgl. 43 S. 218):

1. Monophagie — Befall ausschließlich einer einzigen Pflanzenart.
2. Oligophagie (Pleophagie) — Befall von mehreren, in der Regel nahe miteinander verwandten Pflanzenarten.
3. Polyphagie — Befall zahlreicher, zumeist nicht miteinander verwandter Pflanzenarten.
4. Pantophagie — wahlloser Befall aller Gewächse.

HEIKERTINGER spricht von „Befall" und meint damit, daß die Imagines eine bestimmte Zahl von Pflanzenarten befressen. Nicht aber berücksichtigt er das Verhalten der Larven und die Möglichkeit, daß diese unter Umständen viel wählerischer sein können als Imagines. Bei den Halticinen mag diese evtl. verschiedene Spezialisation der einzelnen Entwicklungsstände nicht vorhanden sein, und HEIKERTINGER gelangt daher in seinen Untersuchungen auch zu guten Ergebnissen. Bei den *Meligethes*-Verwandten jedoch ist eine sehr große Verschiedenheit im Pflanzengebundensein der Larven und Imagines festzustellen. Die Jugendstadien dieser Gruppe leben im Inneren von Pflanzengeweben und sind daher viel stärker zu einer Spezialisation geneigt als die Käfer, die Blütenpollen fressen. HEIKERTINGER untersuchte aber nur die Imagines, und seine Feststellung, daß die meisten Arten polyphag sind, trifft nur für die Imagines zu, niemals aber für die Art in ihrer Gesamtheit.

Für die Biozönose eines bestimmten Gebietes ist aber gerade die Spezialisation und die Lebensmöglichkeit der Larven ausschlaggebend, und es ist daher berechtigt, für die Gruppierung der Phytophagen in Hinblick auf ihre Nahrung in Zukunft das Verhalten der Larven als begriffsbestimmend zu betrachten. Eine Art möge also monophag heißen, wenn sich ihre Larve nur in einer Pflanzenart (bzw. -gattung) entwickelt, ohne Rücksicht darauf, ob die Imago auch monophag ist oder vielleicht oligophag. In der Biozönose wirkt diese Art immer nur monophag, eine

einzige Pflanzenspezies bestimmt durch ihr Vorkommen die Entwicklungsmöglichkeit des Insekts.

In der Liste der aufgefundenen Käferarten ist die Monophagie etwas weiter gefaßt als bei HEIKERTINGER. Auch Arten, die mehr als eine Pflanzenspezies innerhalb einer Gattung bewohnen, sind als monophag bezeichnet worden. Ein Käfer, der sich in zwei oder drei *Sisymbrium*-Spezies entwickelt, gehört offenbar mit einer Art, die auf eine einzige *Sisymbrium*-Spezies angewiesen ist, näher zusammen als mit einer dritten Art, die oligophag die verschiedensten Kruziferen befrißt. Eine engere Spezialisation innerhalb der drei Hauptgruppen, Monophagie, Oligophagie, Polyphagie, gibt man am besten durch entsprechende Zusätze, also z. B.:

monophag an *Sisymbrium Loeselii* oder monophag an *Sisymbrium*-Arten

bzw.

oligophag an *Echium*- und *Anchusa*-Arten oder oligophag an Boraginaceen.

Eine weitere Prägung von Termini ist der Übersichtlichkeit wegen nicht angebracht, besonders wenn man bedenkt, daß diese Begriffe auch nur künstliche sind, und daß Ausnahmen in der Natur immer vorkommen werden.

Die Definitionen der Spezialisationsstufen bei den Phytophagen würden in Anlehnung an HEIKERTINGER dann folgendermaßen lauten:

1. Monophagie — die Art entwickelt sich nur an einer Pflanzenart oder an mehreren Pflanzenarten einer Gattung.
2. Oligophagie — die Art entwickelt sich an mehreren Pflanzenarten verschiedener Gattungen, die aber alle zu einer Familie gehören.
3. Polyphagie — die Art entwickelt sich an zahlreichen Pflanzen verschiedener Familien.

Pantophagie kommt bei Käfern nicht vor.

## b) Systematische Aufzählung der in der Steppenheide von Bellinchen und Oderberg aufgefundenen Käferarten *(Aidiozoen und Proponozoen)*

### I. Die stenotopen und eurytopen Aidiozoen (Garidobionten und Garidophile).

Fam.: *Carabidae.*

Die Arten sind zum Teil karnivor, die Amarini und Harpalini vorwiegend phytophag.

1. *Leistus ferrugineus* L. Unter Steinen, nicht selten.
2. *Nebria brevicollis* F. Unter Steinen.
3. *Notiophilus palustris* DFT. Am Boden zwischen Pflanzen häufig.
4. *Olisthopus rotundatus* PAYK. In Oderberg unter Steinen, selten.

(*)5. *Platynus dorsalis* PAYK. In Oderberg nicht selten.

6. *Amara plebeja* GYLL. Wie die folgenden Arten hauptsächlich phytophag (besonders Samenfresser), nur gelegentlich karnivor.
7. *Amara similata* GYLL. Nicht selten.
8. *Amara ovata* F. Seltener als die vorige Art.
9. *Amara convexior* STEPH. Wie die vorige Art.
10. *Amara aenea* DEG. Häufig.
11. *Amara spreta* DEJ. Häufig.
12. *Amara familiaris* DFT. Im ganzen Gebiet häufig.
13. *Amara lucida* DFT. Auf Sandboden, nicht selten.
14. *Amara aulica* PANZ. Steigt gern auf Disteln hinauf. Nicht selten.
15. *Harpalus (Ophonus) seladon* SCHBG. In Oderberg unter Steinen zeitweilig nicht selten. Wie die Amara-Arten vorwiegend phytophag.

*16. *Harpalus (Ophonus) angusticollis* MÜLL. In Oderberg und Bellinchen einige Male unter Steinen gefunden.

*17. *Harpalus (Ophonus) rupicola* STRM. Unter Steinen, nicht häufig.

18. *Harpalus (Ophonus) punctatulus* DFT. Etwas häufiger als der vorige, aber nicht auf die Steppenheide beschränkt.
19. *Harpalus (Ophonus) azureus* F. Wie die vorige Art, bevorzugt Lehmboden.
20. *Harpalus (Pseudophonus) pubescens* MÜLL. Unter Steinen. Häufig.
21. *Harpalus (Pseudophonus) griseus* PANZ. Etwas seltener als der vorige.

(*)22. *Harpalus rubripes* DFT. Häufig. Lehmbodenbewohner.

23. *Harpalus servus* DFT. Nicht häufig.
24. *Harpalus tardus* PANZ. Wie der vorige.
25. *Badister bipustulatus* F. Im Moos nicht selten. Eurytop. Wie die folgenden Arten karnivor.

(*)26. *Panagaeus bipustulatus* F. Wie der vorige, aber seltener.

*27. *Dromius linearis* OLIV. Nicht selten.

*28. *Microlestes maurus* STRM. Am Boden zwischen den Pflanzen umherlaufend.

*29. *Brachinus crepitans* L. In Oderberg selten, unter Steinen und abgestorbenen Pflanzen.

*30. *Brachinus explodens* DFT. Wie der vorige, aber etwas häufiger.

(Einige weitere aufgefundene Carabiden gehören wahrscheinlich nicht der Dauerfauna an und sind am besten als Proponozoen anzusehen. Sie leben an weniger xerothermen Stellen unter Steinen und treten nicht regelmäßig auf. Eine sichere Entscheidung ist aber nicht bei allen Arten möglich. Die hierher zu zählenden Arten sind im zweiten Teil der Tabelle angeführt.)

---

* stenotop, (*) eurytop.

Fam.: *Staphylinidae.*

Die Arten sind sämtlich karnivor.

31. *Aleochara curtula* GOEZE. An Aas, wo sie Fliegenlarven verfolgt.
32. *Microglotta nidicola* FAIRM. lebt in den Nestern der Uferschwalbe (*Riparia riparia* L.). Die Käfer erscheinen im August an nur wenigen Tagen außerhalb des Nestes auf Blüten, wo die Geschlechter kopulieren. In Oderberg häufig.
33. *Brachida exigua* HEER. Unter abgestorbenen Pflanzenteilen.
34. *Zyras limbatus* PAYK. In Bellinchen im Moos bei *Lasius flavus*.
35. *Astilbus canaliculatus* F. Im Moos, häufig.
36. *Tachyporus hypnorum* F. Wie der vorige, sehr häufig.
37. *Tachyporus chrysomelinus* L. Wie der vorige.
38. *Creophilus maxillosus* L. An Aas, nicht selten.
39. *Ontholestes murinus* L. Wie der vorige.
40. *Philonthus chalceus* STEPH. In der Steppenheide nur an Aas.
41. *Philonthus politus* L. Wie der vorige.
42. *Philonthus varius* GYLL. Im Moos und unter abgestorbenen Pflanzenteilen, nicht selten.

(*)43. *Philonthus lepidus* GRAV. Im Moos, unter Steinen und dergleichen, nicht häufig. Nur auf lehmhaltigem Boden.

(*)44. *Philonthus nitidulus* GRAV. Wie der vorige, aber seltener.

45. *Medon melanocephalus* F. Unter Steinen, nicht selten.

(*)46. *Medon bicolor* OLIV. In Oderberg aufgefunden, selten.

(*)47. *Paederus litoralis* GRAV. Lehmbewohner, ziemlich häufig.

48. *Stilicus rufipes* GERM. Im Moos, nicht selten.
49. *Astenus immaculatus* STEPH. Wie der vorige.
50. *Astenus pulchellus* HEER. Seltener als der vorige.
51. *Astenus angustatus* PAYK. Wie die vorige Art.
52. *Stenus clavicornis* SCOP. Überall häufig.
53. *Stenus humilis* ER. Im Moos, nicht selten.
54. *Stenus impressus* GERM. Wie der vorige.

(*)55. *Stenus erichsoni* RYE. Vorzugsweise in der Steppenheide, aber auch im Walde gefunden.

56. *Oxytelus rugosus* F. Überall häufig.
57. *Oxytelus insecatus* GRAV. In Oderberg unter Steinen.
58. *Oxytelus sculpturatus* GRAV. In beiden Gebieten nicht selten.
59. *Oxytelus nitidulus* GRAV. Wie der vorige.
60. *Omalium rivulare* PAYK. Häufig, steigt gern auf blühende Pflanzen hinauf.
61. *Phyllodrepa floralis* PAYK. Wie der vorige, aber seltener.
62. *Acrolocha striata* GRAV. Unter abgestorbenen Pflanzenteilen.
63. *Phloeobium clypeatum* MÜLL. Wie die vorige Art.

Fam.: *Pselaphidae.*

Die beiden aufgefundenen Arten dieser Familie leben als Symphilen bei *Lasius*-Arten. Familie ausschließlich karnivor.

*64. *Claviger testaceus* PREYSSL. In Oderberg bei *Lasius flavus*, nicht selten.
*65. *Claviger longicornis* MÜLL. In Oderberg bei *Lasius umbratus*, selten.

Fam.: *Silphidae.*

66. *Nargus brunneus* STRM. Unter abgestorbenen Pflanzenteilen.
67. *Necrophorus humator* F. Die häufigste Art. Wie die folgenden Silphiden an Aas.

68. *Necrophorus vespillo* L. Seltener als die vorige Art.
69. *Necrodes littoralis* L. Auffallend häufig. Auf ein Männchen kamen durchschnittlich 15 Weibchen.
70. *Oeceoptoma thoracica* L. Nicht selten.

Fam.: *Histeridae.*

Karnivor an Aas, wo sie hauptsächlich Fliegenlarven verfolgen.

71. *Hister unicolor* L. Wie die folgenden Arten sehr häufig.
72. *Hister cadaverinus* HOFFM.
73. *Hister carbonarius* ILLIG.
74. *Saprinus semistriatus* SCRIBA.
75. *Saprinus aeneus* F.

Fam.: *Scarabaeidae.*

76. *Homaloplia ruricola* F. Im Juni auf blühenden Pflanzen, nicht häufig.
77. *Maladera holosericea* SCOP. Wie die vorige Art.
78. *Phyllopertha horticola* L. Larven wie bei den beiden vorigen Arten Wurzelfresser, Imagines im Juni auf Blüten, besonders der Rosen.

Fam.: *Byturidae.*

Die Arten sind phytophag, die Entwicklungspflanzen sind nicht mit Sicherheit bekannt. Die Imagines sind im Mai und Juni auf Blüten häufig.

79. *Byturus aestivus* L.
80. *Byturus tomentosus* F.

Fam.: *Nitidulidae.*

Die Imagines sind Pollenfresser und als solche polyphag, die Larven entwickeln sich im Inneren von Pflanzengeweben und sind daher stärker spezialisiert und durchgehend oligophag oder monophag. Die genauen Entwicklungspflanzen sind nicht mit Sicherheit bekannt.

81. *Brachypterolus pulicarius* L. Larve vermutlich an *Linaria.*
82. *Meligethes aeneus* F. Oligophag an Kruziferen.
83. *Meligethes viridescens* F. Oligophag an Kruziferen.
? * 84. *Meligethes maurus* STRM. Wahrscheinlich monophag an Salvia.
85. *Meligethes coracinus* STRM. Entwicklungspflanzen nicht bekannt.
? * 86. *Meligethes ochropus* STRM. An *Onobrychis sativa* gefunden, vielleicht sogar monophag.
87. *Meligethes ovatus* STRM. An *Calendula officinalis* beobachtet, in den Untersuchungsgebieten sicher an anderen Pflanzen.
?(*)88. *Meligethes viduatus* STRM. Als Standpflanzen der Imagines werden *Rapistrum perenne, Trifolium pratense* und *Stachys rectus* angegeben.
(*) 89. *Meligethes assimilis* STRM. Als Standpflanzen der Imagines werden verschiedene xerotherme Pflanzen aus mehreren Familien angegeben. Larve sicher enger spezialisiert.
90. *Epuraea depressa* GYLL. Entwicklungspflanzen nicht bekannt. Imagines auf Blüten.
91. *Epuraea melanocephala* MRSH. Wie die vorige Art.
92. *Epuraea pusilla* ILLIG. Wie die vorige Art.

Fam.: *Phalacridae.*

Die Larven der Olibrus-Arten entwickeln sich in den Blütenköpfen von Kompositen, die Stilbus-Arten sind vermutlich polyphag.

93. *Olibrus aeneus* F. An *Matricaria, Anthemis, Chrysanthemum* und *Achillea* häufig.
94. *Olibrus millefolii* PAYK. Wahrscheinlich monophag an *Achillea millefolium.*
95. *Olibrus flavicornis* STRM. Entwicklungspflanzen nicht bekannt.
96. *Stilbus atomarius* L. Überall häufig.

Fam.: *Coccinellidae.*

97. *Subcoccinella 24-punctata* L. Polyphag, besonders an Papilionaceen und Caryophyllaceen; sehr häufig.
98. *Adalia bipunctata* L. Blattlausfresser, häufig.
99. *Adalia 10-punctata* L. Wie die vorige Art.

Fam.: *Dermestidae.*

Die beiden Arten leben an trockenem Aas.

100. *Dermestes murinus* L.
101. *Dermestes undulatus* BRAHM.

Fam.: *Buprestidae.*

*102. *Anthaxia nitidula* L. Entwickelt sich an *Prunus* und *Crataegus.* Im Frühjahr zeitweilig nicht selten.
*103. *Coraebus lampsanae* BON. Ein Exemplar von BECK im Juli 1929 am Pimpinellenberg gefangen. Entwickelt sich an *Helianthemum guttatum* MILL. und vielleicht auch an anderen Arten dieser Gattung.
*104. *Trachys problematica* OBBG. Monophag an *Stachys rectus.* In trockenen Jahren im Mai und September häufig.

Fam.: *Elateridae.*

Die Larven der in Betracht kommenden Arten sind polyphage Wurzelfresser, scheinen aber auch gelegentlich Fleischnahrung nicht zu verschmähen.

105. *Lacon murinus* L. Häufig.
106. *Agriotes sputator* L. Die gemeinste Elateride in der Steppenheide.
(*)107. *Agriotes ustulatus* SCHALL. Ziemlich selten.
108. *Agriotes obscurus* L. Nicht selten.
109. *Limonius minutus* L. An *Crataegus* häufig. Eurytop.
110. *Athous niger* L. Nicht selten.
*111. *Cardiophorus erichsoni* BUYSS. Nur wenige Exemplare in Bellinchen und Oderberg gefangen.
112. *Cardiophorus asellus* ER. In Oderberg, ziemlich selten. Sandtier.
113. *Cardiophorus equiseti* HRBST. Nicht häufig.
114. *Cardiophorus cinereus* HRBST. Nicht selten.
*115. *Paracardiophorus musculus* ER. In Oderberg an einer kleinen sandigen Stelle, selten.
?(*)116. *Melanotus crassicollis* ER. In Oderberg, aber sehr selten.

Fam.: *Cantharidae.*

Die Arten sind karnivor, die Imagines erscheinen Ende des Frühjahrs und im Sommer, die Larven überwintern.

117. *Drilus concolor* AHR. Entwickelt sich in Schnecken; Imagines im Juni und Juli kurz nach einem Regen zuweilen nicht selten.

118. *Cantharis fusca* L. Nicht häufig.
119. *Cantharis rustica* FALL. Die häufigste Cantharis-Art.
120. *Cantharis pellucida* F. Etwas seltener als die vorige Art.
121. *Cantharis livida* f. *rufipes* HRBST. Nominatform nicht aufgefunden.
122. *Cantharis lateralis* L. Nicht selten.
123. *Cantharis rufa* L. Wie die vorige Art.
124. *Rhagonycha fulva* SCOP. Im August auf Blüten sehr häufig.
125. *Rhagonycha lutea* MÜLL. Viel seltener als die vorige Art.
126. *Rhagonycha lignosa* MÜLL. Nicht selten.
127. *Charopus flavipes* PAYK. Nicht selten.
128. *Ebaeus pedicularius* SCHRNK. Wie die vorige Art.
129. *Anthocomus bipunctatus* HARR. Wie die vorige Art.
130. *Anthocomus fasciatus* L. In Oderberg, ziemlich selten.
131. *Anthocomus rufus* HBST. Nicht selten.
132. *Axinotarsus ruficollis* OLIV. Häufige Art.
133. *Malachius marginellus* OLIV. Wie die vorige Art.
134. *Malachius bipustulatus* L. Häufigste Malachiide.

Fam.: *Cleridae.*

135. *Trichodes apiarius* L. Ende Juni und Juli auf Umbelliferen. Entwickelt sich bei Bienen. Nicht selten.

Fam.: *Ptinidae.*

136. *Ptinus rufipes* OLIV. An trockenen Ästen nicht selten. Entwickelt sich in vegetabilischen Abfällen.

Fam.: *Tenebrionidae.*

137. *Opatrum sabulosum* L. Am Boden unter verschiedenen Pflanzen. Wahrscheinlich phytophag.
138. *Opatrum riparium* SCRIBA. Wie die vorige Art.
139. *Crypticus quisquilius* L. Im Mai häufig.

Fam.: *Alleculidae.*

140. *Hymenalia rufipes* F. An abgestorbenen Ästen von *Prunus* und *Crataegus*. Im allgemeinen nicht häufig.
141. *Gonodera luperus* HRBST. Nicht häufig.
142. *Isomira murina* L. Im Juni in allen Aberrationen auf niederen Pflanzen. Sehr häufig.
143. *Cteniopus flavus Scop. et.* f. *sulphuratus* GMEL. Im Juli sehr häufig, die f. *sulphuratus* GMEL. scheint vorzugsweise an xerothermen Orten aufzutreten.

Fam.: *Mordellidae.*

Die Larven nähren sich wahrscheinlich von vegetabilischen Abfällen. Die Imagines findet man auf Blüten.

144. *Mordellistena abdominalis* F. Wie die folgenden Arten nicht selten.
145. *Mordellistena pumila* GYLL.
146. *Anaspis frontalis* L.

Fam.: *Meloidae.*

Die Arten sind Bienenschmarotzer und im Frühjahr ziemlich häufig.

147. *Meloë violaceus* MRSH.
148. *Meloë proscarabaeus* L.

Fam.: *Anthicidae.*

149. *Notoxus monoceros* L. Karnivor. Die Imago auf Blüten.
150. *Anthicus floralis* L. Wahrscheinlich wie die vorige Art karnivor.
151. *Anthicus antherinus* L. In Oderberg an sandigen Stellen. Nicht häufig.

Fam.: *Oedemeridae.*

Die Arten sind phytophag und entwickeln sich wahrscheinlich in den Stengeln verschiedener Pflanzen.

152. *Chrysanthia viridis* SCHMIDT. Im Juli auf blühenden Pflanzen häufig.
(*)153. *Oedemera podagrariae* L. Vorwiegend in der Steppenheide, aber auch in trockenen Segetalgebieten gefunden. Von Juli bis September in manchen Jahren häufig.
154. *Oedemera femorata* SCOP. Nicht selten.
155. *Oedemera flavipes* F. Wie die vorige Art.
156. *Oedemera lurida* MRSH. Wie die vorige Art.
157. *Oedemera virescens* L. Wie die vorige Art.

Fam.: *Lagriidae.*

158. *Lagria hirta* L. Im Juli häufig. Die Larven angeblich Vegetabilienfresser. Imagines auf niederen Pflanzen.

Fam.: *Cerambycidae.*

In der Steppenheide sehr artenarm vertreten, da die meisten Vertreter xylophag sind und in diesem Biotop keine geeigneten Lebensbedingungen finden.

159. *Grammoptera ruficornis* F. Auf *Crataegus*-Blüten häufig.
160. *Clytus arietis* L. In der Steppenheide von Bellinchen einige auffallend kleine Exemplare gefunden, so daß ich annehmen möchte, die Käfer haben sich in *Crataegus*- oder *Prunus*-Ästen entwickelt und stellen Kümmerformen dar.
161. *Tetrops praeustus* L. Besonders an *Prunus spinosa*, nicht selten.
*162. *Phytoecia pustulata* SCHRNK. Selten, Entwicklungspflanze nicht sicher bekannt, wahrscheinlich *Achillea millefolium.*
163. *Phytoecia coerulescens* SCOP. Oligophag an Boraginaceen.

Fam.: *Chrysomelidae.*

Die Arten sind phytophag und zum Teil stark spezialisiert.

164. *Crioceris* 12 — *punctata* L. Monophag an *Asparagus officinalis*, besonders an weniger exponierten Hängen. Sehr häufig.
*165. *Crioceris* 14 — *punctata* SCOP. Ebenfalls monophag an *Asparagus officinalis*, aber nur, wenn die Pflanze an stark xerothermen Hängen wächst.
166. *Crioceris asparagi* L. In Gesellschaft von *Crioceris* 12 *punctata* L. häufig.
167. *Lema cyanella* L. *(puncticollis* CURT.*)*. Auf *Cirsium arvense*, vielleicht auch noch an anderen Distelarten.
168. *Lema lichenis* VOET. *(cyanella* AUCT.*)*. Oligophag an Gramineen. Sehr häufig.
169. *Lema melanopa* L. Wie die vorige, aber seltener.
*170. *Lema tristis* HRBST. In Oderberg, sehr selten.
171. *Clytra 4-punctata* L. Imagines im Mai und Juni an *Prunus spinosa* nicht selten. Die Larven sollen sich bei *Formica*-Arten entwickeln. Vielleicht nur Irrgast.
172. *Clytra laeviuscula* F. Wie die vorige Art.

(*)173. *Coptocephala unifasciata* SCOP. Vielleicht an *Peucedanum cervaria.*
174. *Cryptocephalus sericeus* L. Oligophag an Compositen, sehr häufig.
175. *Cryptocephalus flavipes* F. Oligophag an *Prunus* und *Crataegus.* Häufig.
176. *Cryptocephalus bipunctatus* L. et. f. *sanguinolentus* SCOP. Nährpflanze unbekannt. Die Nominatform ziemlich häufig, die Aberration viel seltener.
177. *Cryptocephalus moraei* L. An *Hypericum perforatum* häufig.
*178. *Cryptocephalus elegantulus* GRAV. Entwicklungspflanze nicht bekannt. Nicht selten.
179. *Cryptocephalus bilineatus* L. Nicht selten, Entwicklungspflanze unbekannt.
180. *Cryptocephalus chrysopus* GMEL. Wie die vorige Art.
*181. *Cryptocephalus vittula* SUFFR. *(sp. dist.)* In Bellinchen an *Origanum vulgare,* ziemlich selten.
182. *Chrysomela carnifex* F. An *Artemisia campestris.* In Oderberg nicht selten. Wie die folgende Art ein ausgesprochenes Sandtier.
*183. *Chrysomela lurida* L. Ebenfalls nur aus Oderberg bekannt.
184. *Chrysomela sanguinolenta* L. Oligophag an Labiaten. Nicht selten.
185. *Chrysomela hyperici* FORST. Monophag an *Hypericum perforatum* und H. *quadrangulare.*
186. *Chrysomela goettingensis* L. Nährpflanze unbekannt.
187. *Chrysomela varians* SCHALL. Monophag an *Hypericum*-Arten. Sehr gemein. Hat bis zu drei Generationen im Jahre.
188. *Chrysomela graminis* L. An *Tanacetum vulgare* nicht selten. In anderen Biotopen an verschiedenen Pflanzen gefangen.
189. *Galeruca tanaceti* L. Im August und September sehr gemein.
*190. *Galeruca pomonae* SCOP. Seltenere Art. Sandtier.
*191. *Galeruca interrupta* OLIV. Wie die vorige Art ein ausgesprochenes Sandtier. Lebt wahrscheinlich an *Artemisia campestris.*
192. *Lochmaea crataegi* FORST. An *Crataegus* häufig.
193. *Sermylassa halensis* L. Monophag an verschiedenen *Galium*-Arten. Von Juli bis September häufig.
*194. *Derocrepis rufipes* L. Oligophag an Papilionaceen, im Gebiet besonders an *Vicia tenuifolia.* Im Mai und Juni häufig.
195. *Crepidodera ferruginea* SCOP. Vielleicht an Papilionaceen. Häufig.
*196. *Podagrica fuscicornis* L. Oligophag an Malvaceen, in Bellinchen besonders an *Lavatera thuringiaca.* Häufig.
197. *Chaetocnema concinna* MRSH. Oligophag an Polygonaceen. Sehr häufig.
198. *Chaetocnema aridula* GYLL. Nährpflanze nicht mit Sicherheit bekannt. Wahrscheinlich an Gramineen.
199. *Chaetocnema aridella* PAYK. Wie die vorige Art.
200. *Haltica oloracea* L. Häufig an Oenotheraceen und *Polygonum aviculare.*
201. *Phyllotreta undulata* KUTSCH. Oligophag an Kruziferen. Häufig.
202. *Phyllotreta nemorum* L. Wie die vorige Art.
203. *Phyllotreta atra* F. Wie die vorige Art. Bevorzugt aber trocknere Standorte.
204. *Aphthona cyparissiae* KOCH. Monophag an *Euphorbia,* besonders an *E. cyparissias.*
205. *Aphthona pygmaea* KUTSCH. Wie die vorige Art.
206. *Longitarsus jacobaea* WATH. Monophag an *Senecio jacobaea.* In Bellinchen, selten.
207. *Longitarsus succineus* FOUDR. Oligophag an Compositen.
208. *Longitarsus pellucidus* FOUDR. In Bellinchen, monophag an *Convolvulus arvensis.* Wahrscheinlich eurytop.
209. *Longitarsus exoletus* L. Oligophag an Boraginaceen.

?*210. *Longitarsus longipennis* KUTSCH. Wie *L. pellucidus* FOUDR. nur aus Bellinchen bekannt. Ebenfalls an *Convolvulus arvensis*, aber wahrscheinlich stenotop.
211. *Longitarsus tabidus* F. Monophag an *Verbascum*-Arten. Vom Juli bis September häufig.
212. *Longitarsus pratensis* PANZ. An *Plantago*-Arten, besonders an *P. lanceolata.*
213. *Longitarsus melanocephalus* DEG. Wie die vorige Art.
214. *Longitarsus luridus* SCOP. An Ranunculaceen, vielleicht polyphag.
215. *Longitarsus curtus* ALL. Wahrscheinlich oligophag an Boraginaceen.
*216. *Longitarsus obliteratus* ROSH. Monophag an *Salvia.*
217. *Longitarsus anchusae* PAYK. Oligophag an Boraginaceen.
*218. *Dibolia schillingi* LETZN. Nach Herrn Dr. M. HERING (mündliche Mitteilung) in Bellinchen an *Salvia pratensis* Larvenminen gefunden. In Oderberg sehr selten.
*219. *Dibolia rugulosa* REDTB. Monophag an *Stachys rectus.* Aus Bellinchen nicht bekannt.
220. *Dibolia depressiuscula* LETZN. In Oderberg an *Ballota nigra*, in der Mark vielleicht nur als Proponozoe anzusehen.
?*221. *Dibolia* spec. Von Herrn Dr. M. HERING aus Minen von *Veronica teucrium* gezogen und von mir an dieser Pflanze in Bellinchen gefangen. Herr H. HEIKERTINGER bestimmte sie als *Dibolia depressiuscula* LETZN.?
222. *Sphaeroderma testaceum* F. An *Carduus-* und *Cirsium*-Arten sehr häufig.
223. *Psylliodes cuprea* KOCH. Oligophag an Kruziferen.
224. *Psylliodes affinis* PAYK. Oligophag an Solanaceen.
225. *Psylliodes chalcomera* ILLIG. Monophag an *Carduus*-Arten.
226. *Hispella atra* L. Oligophag an Gramineen.
227. *Cassida flaveola* THUNB. Nach KLEINE an *Alsinea* und *Spergula.*
228. *Cassida rubiginosa* MÜLL. Oligophag an *Carduus-* und *Cirsium*-Arten.
229. *Cassida vibex* L. Sehr häufig an *Cirsium*-Arten.
230. *Cassida denticollis* SUFFR. Nach REITTER an *Achillea millefolium.*
231. *Hypocassida subferruginea* SCHRNK. Nach KLEINE monophag an *Convolvulus arvensis.*

Fam.: *Lariidae.*

Die Larven entwickeln sich in den Samen von Leguminosen.

232. *Laria luteicornis* ILLIG. Oligophag an Papilionaceen, besonders an *Lathyrus* und *Vicia.* Häufig.
233. *Bruchidius marginalis* F. Monophag an *Astragalus glyciphyllos.* Seltener als die vorige Art.
234. *Bruchidius cisti* PAYK. Wahrscheinlich oligophag an Papilionaceen.

Fam.: *Curculionidae.*

Die Arten sind phytophag und zum Teil sehr stark auf bestimmte Entwicklungspflanzen spezialisiert.

235. *Otiorrhynchus raucus* F. Polyphag, Larve exogener Wurzelfresser.
236. *Otiorrhynchus ligustici* L. Wie die vorige Art, aber im allgemeinen seltener.
*237. *Otiorrhynchus fullo* SCHRNK. Nur aus Oderberg bekannt. Sehr seltene Art. Wahrscheinlich wie die vorige Art polyphag.
*238. *Peritelus leucogrammus* GERM. In Oderberg im Mai bis Juni und September nicht selten. Soll sich in den Blütenköpfen von *Hieracium pilosella* entwickeln.
239. *Phyllobius viridicollis* FORST. Nach PENECKE an Nesseln und Labiaten.
240. *Phyllobius piri* L. An zahlreichen Pflanzen sehr häufig.

241. *Phyllobius viridiaeris* LAICH. Wie die vorige Art.
242. *Phyllobius sinuatus* F. Seltenere Art. Lebt wahrscheinlich an *Rubus*-Arten.
*243. *Phyllobius sulcicrostris* BOH. Häufige Art, aber nur in der Steppenheide.
*244. *Foucartia squamulata* HRBST. In Bellinchen häufiger als in Oderberg.
245. *Eusomus ovulum* GERM. Im Juni häufig. Entwicklungspflanzen nicht mit Sicherheit bekannt, wahrscheinlich Papilionaceen.
246. *Philopedon plagiatus* SCHALL. Polyphag an verschiedenen Pflanzen. Sandtier.
247. *Barynotus obscurus* F. Nicht häufig. Larve wahrscheinlich polyphager Wurzelfresser.
248. *Sitona griseus* F. Oligophag an Papilionaceen.
*249. *Sitona flecki* CSIKI. Im Gebiet besonders an *Coronilla varia*, sonst wohl oligophag an Papilionaceen. Zeitweilig häufig.
250. *Sitona lineatus* L. Häufigste Art. An Trifoleen und Vicineen. Soll mehr als eine Generation im Jahre haben.
251. *Sitona suturalis* STEPH. Seltenere Art. Vielleicht monophag an *Lathyrus*-Arten.
252. *Sitona sulcifrons* THUNB. Oligophag an Trifoleen.
253. *Sitona flavescens* MRSH. Oligophag an Papilionaceen. Häufig.
254. *Sitona puncticollis* STEPH. Nicht häufig. Oligophag an Papilionaceen.
*255. *Sitona longulus* GYLL. Monophag an *Medicago falcata*. Nur aus Bellinchen bekannt, aber dort häufig.
256. *Sitona crinitus* HRBST. Oligophag an Papilionaceen.
257. *Sitona hispidulus* F. An Trifoleen häufig.
(*)258. *Sitona cylindricollis* F. Monophag an *Melilotus officinalis*.
259. *Sitona humeralis* STEPH. Oligophag an verschiedenen Papilionaceen. Häufig.
*260. *Sitona inops* GYLL. Wie die vorige Art, aber im allgemeinen seltener.
(*)261. *Trachyphloeus scabriusculus* L. Die *Trachyphloeus*-Arten sind xerotherm und leben am Boden zwischen Pflanzenwurzeln. Die Larven sind wahrscheinlich polyphage Wurzelfresser.
*262. *Trachyphloeus spinimanus* GERM. Seltener als die vorige Art.
*263. *Trachyphloeus alternans* GYLL. Nur ein Exemplar aus Oderberg bekannt.
(*)264. *Trachyphloeus aristatus* GYLL. Etwas häufiger.
265. *Tanymecus palliatus* F. Oligophag an verschiedenen Kompositen, besonders an Disteln.
266. *Cleonus piger* SCOP. Oligophag an Disteln, besonders an *Cirsium arvense*. Häufig.
267. *Larinus carlinae* OLIV. (*planus* F.). Wie die vorige Art.
268. *Rhinocyllus conicus* FRÖHL. In Gesellschaft der vorigen beiden im Mai und September häufig.
269. *Phytonomus zoilus* SCOP. (*punctatus* F.). Wahrscheinlich monophag an verschiedenen *Trifolium*-Arten.
270. *Phytonomus rumicis* L. An *Rumex*- und *Polygonum*-Arten häufig.
271. *Phytonomus meles* F. Oligophag an verschiedenen Papilionaceen. Nicht häufig.
272. *Phytonomus plantaginis* DEG. Monophag an *Plantago*-Arten.
273. *Phytonomus arator* L. Wahrscheinlich oligophag an Caryophyllaceen, nach KLEINE polyphag.
274. *Phytonomus variabilis* HRBST. Oligophag an Papilionaceen. Sehr häufig.
275. *Phytonomus nigrirostris* F. Oligophag an verschiedenen Papilionaceen.
276. *Phytonomus trilineatus* MRSH. Nur aus Oderberg bekannt. Oligophag an Papilionaceen.
277. *Limobius borealis* PAYK. Ebenfalls nur aus Oderberg bekannt.

278. *Lepyrus capucinus* SCHALL. An *Rubus*-Arten. Ein Exemplar in Bellinchen am 14. April 1929 aus trockenem Moos gesiebt.
279. *Magdalis cerasi* L. Die *Magdalis*-Arten entwickeln sich in den Ästen verschiedener Holzgewächse. Die beiden aufgefundenen Arten leben an *Prunus spinosa* und an *Crataegus*.
280. *Magdalis ruficornis* L. Wie die vorige Art.
281. *Stenocarus cardui* HRBST. An *Papaver*-Arten. Selten.
282. *Stenocarus fuliginosus* MRSH. Wie die vorige Art, aber viel häufiger.
283. *Coeliastes lamii* F. An *Lamium album*, häufig.
*284. *Ceutorrhynchidius barnevillei* GREN. Monophag an *Achillea millefolium*. Wenn die Pflanze an weniger xerothermen Stellen wächst, so fehlt der Käfer stets.
285. *Ceutorrhynchidius troglodytes* F. Monophag an *Plantago lanceolata*.
*286. *Phrydiuchus topiarius* GERM. Monophag an *Salvia pratensis*. Nur aus Oderberg bekannt, aber dort nicht selten. Der Käfer lebt zwischen den Wurzeln und steigt selten auf die Pflanze hinauf.
(*)287. *Sirocalus quercicola* PAYK. Monophag an *Fumaria officinalis*.
288. *Sirocalus nigrinus* MRSH. Wie die vorige Art monophag an *Fumaria officinalis*.
289. *Sirocalus floralis* PAYK. Oligophag an Kruziferen. Sehr häufig.
290. *Sirocalus rhenanus* SCHULTZE. Sehr seltene Art. Wahrscheinlich auch an Kruziferen.
291. *Sirocalus hampei* BRIS. An *Berteroa incana*, nicht häufig.
292. *Sirocalus posthumus* GERM. Monophag an *Teesdalia nudicaulis*.
293. *Ceutorrhynchus geographicus* GOEZE. Monophag an *Echium vulgare*.
294. *Ceutorrhynchus javeti* BRIS. Monophag an *Anchusa officinalis*.
*295. *Ceutorrhynchus signatus* GYLL. Monophag an *Stachys rectus*. Nur aus Oderberg bekannt. Nicht häufig.
*296. *Ceutorrhynchus venustus* SCHULTZE. Ein Exemplar am 6. Juni 1926 in Oderberg von Herrn Dr. J. NERESHEIMER gefangen.
297. *Ceutorrhynchus rugulosus* HRBST. An *Matricaria*- und *Anthemis*-Arten.
298. *Ceutorrhynchus asperifoliarium* GERM. Oligophag an Boragineen. Häufigste Art.
*299. *Ceutorrhynchus macula-alba* HRBST. Sehr selten, an *Papaver*-Arten. Nur aus Oderberg bekannt.
300. *Ceutorrhynchus punctiger* GYLL. Oligophag an verschiedenen Kompositen, besonders an *Taraxacum*- und *Hieracium*-Arten.
301. *Ceutorrhynchus consputus* GERM. An *Allium vineale*, in Oderberg nicht selten.
302. *Ceutorrhynchus suturalis* F. Lebt wahrscheinlich ebenfalls an *Allium vineale*. Seltener als die vorige Art.
303. *Ceutorrhynchus assimilis* PAYK. Oligophag an Kruziferen. Sehr häufig.
*304. *Ceutorrhynchus nanus* GYLL. Monophag an *Alyssum montanum*. In Oderberg häufig, in Bellinchen selten.
305. *Ceutorrhynchus pleurostigma* MRSH. Oligophag an Kruziferen.
306. *Ceutorrhynchus puncticollis* BOH. Monophag an *Berteroa incana*.
307. *Ceutorrhynchus berteroae* PEN. Wie die vorige Art, aber viel seltener.
308. *Ceutorrhynchus atomus* BOH. Oligophag an Kruziferen.
309. *Ceutorrhynchus quadridens* PANZ. Wie die vorige Art.
310. *Ceutorrhynchus contractus* MRSH. Wie die vorige Art.
311. *Ceutorrhynchus ignitus* GERM. Monophag an *Berteroa incana*.
312. *Rhinoncus castor* F. Monophag an *Rumex acetosella*.
*313. *Baris spitzyi* HOCHH. Monophag an *Artemisia campestris*. Selten. Nur aus Oderberg bekannt.

314. *Baris artemisiae* HRBST. Monophag an *Artemisia vulgaris*. In Oderberg nicht selten.
315. *Anthonomus rubi* HRBST. Wahrscheinlich oligophag an Rosaceen. Häufig.
316. *Anthonomus pedicularius* L. Monophag an *Crataegus*-Arten.
(*)317. *Anthonomus rufus* GYLL. Monophag an *Prunus spinosa*. In Oderberg sehr häufig.
318. *Tychius 5-punctatus* L. An *Vicia*-Arten, nicht häufig.
(*)319. *Tychius femoralis* BRIS. Monophag an *Melilotus*.
(*)320. *Tychius haematopus* GYLL. An *Melilotus*- und *Medicago*-Arten.
(*)321. *Tychius medicaginis* BRIS. An *Medicago falcata*, wahrscheinlich monophag.
(*)322. *Tychius schneideri* HRBST. Monophag an *Anthyllis vulneraria*. Nur aus Oderberg bekannt.
(*)323. *Tychius crassirostris* KIRSCH. Monophag an *Melilotus officinalis*.
324. *Tychius meliloti* STEPH. Monophag an *Melilotus*-Arten.
325. *Miccotrogus picirostris* F. An *Trifolium*-Arten.
(*)326. *Sibinia phalerata* STEV. An *Silene*-Arten in Oderberg nicht selten.
327. *Sibinia sodalis* GERM. Monophag an *Armeria vulgaris*.
328. *Sibinia potentillae* GERM. Als Entwicklungspflanzen werden *Spergula morisonii* und *Armeria vulgaris* angegeben, was aber nachzuprüfen ist.
329. *Sibinia pellucens* SCOP. Wahrscheinlich monophag an *Melandryum album*.
(*)330. *Mecinus janthinus* GERM. Monophag an *Linaria vulgaris*.
331. *Mecinus pyraster* HRBST. An *Plantago lanceolata*.
332. *Gymnetron labile* HRBST. Wie die vorige Art.
*333. *Gymnetron melanarium* GERM. Monophag an *Veronica teucrium*. In beiden Gebieten selten.
334. *Gymnetron tetrum f. subrotundatum* REITT. An *Verbascum*-Arten sehr häufig.
335. *Gymnetron antirrhini* PAYK. Monophag an *Linaria vulgaris*.
336. *Gymnetron netum* GERM. Wie die vorige Art, aber viel seltener.
337. *Gymnetron collinum* GYLL. Wie die vorige Art.
338. *Miarus micros* GERM. Monophag an *Jasione montana*. In Oderberg sehr häufig, in Bellinchen selten.
339. *Apion pomonae* F. An *Vicia*-Arten häufig.
340. *Apion craccae* L. Wie die vorige Art.
341. *Apion cerdo* GERST. Ebenfalls an *Vicia*-Arten, aber viel seltener.
342. *Apion sulcifrons* HRBST. An *Artemisia campestris*, nicht selten.
*343. *Apion austriacum* WAGN. Monophag an *Centaurea scabiosa*. Nur in Oderberg. Der Käfer findet sich nur an solchen Pflanzen, die an sehr stark xerothermen Hängen wachsen.
344. *Apion carduorum* KIRB. Oligophag an *Carduus*, *Cirsium* und *Onopordon*.
345. *Apion onopordi* KIRB. Oligophag an Disteln. Sehr häufig.
346. *Apion aeneum* F. An *Malva*-Arten.
347. *Apion radiolus* KIRB. Wie die vorige Art.
348. *Apion hookeri* KIRB. Oligophag an verschiedenen Kompositen, besonders an *Anthemis*- und *Matricaria*-Arten.
349. *Apion rufirostre* F. An *Malva*-Arten.
350. *Apion pubescens* KIRB. Entwicklungspflanzen nicht bekannt.
351. *Apion vicinum* KIRB. Nach PENECKE an *Mentha* und *Thymus*.
352. *Apion atomarium* KIRB. An *Thymus serpyllum*.
*353. *Apion flavimanum neresheimeri* WAGN. Monophag an *Origanum vulgare*. In Oderberg nicht selten, fehlt in Bellinchen.
354. *Apion seniculus* KIRB. Oligophag an Papilionaceen.
355. *Apion frumentarium* PAYK. An *Rumex*-Arten häufig.

(*)356. *Apion filirostre* KIRB. Monophag an *Medicago falcata.*
357. *Apion flavipes* PAYK. An *Trifolium*-Arten sehr häufig.
358. *Apion nigritarse* PAYK. Wie die vorige Art, aber seltener.
359. *Apion apricans* HRBST. An *Trifolium*-Arten, besonders an *Trifolium pratense.*
360. *Apion aestivum* GERM. Ebenfalls an *Trifolium*-Arten.
361. *Apion ononicola* BACH. An *Ononis*-Arten.
362. *Apion assimile* KIRB. An *Trifolium*-Arten.
363. *Apion dissimile* GERM. Monophag an *Trifolium arvense.*
364. *Apion varipes* GERM. An *Trifolium*-Arten.
365. *Apion simum* GERM. An *Hypericum*-Arten.
366. *Apion curtirostre* GERM. An *Rumex*-Arten.
367. *Apion sedi* GERM. In Oderberg an *Sedum reflexum,* sonst monophag an einigen *Sedum*-Arten.
368. *Apion brevirostre* HRBST. An *Hypericum*-Arten.
369. *Apion marchium* HRBST. Monophag an *Rumex acetosella.*
370. *Apion meliloti* KIRB. An *Melilotus*-Arten.
*371. *Apion reflexum* GYLL. An *Onobrychis sativa.*
372. *Apion virens* HRBST. An *Trifolium*-Arten, besonders an *Trifolium repens.* Sehr häufig.
373. *Apion ononis* KIRB. An *Ononis*-Arten.
374. *Apion tenue* KIRB. Oligophag an *Trifolium* und *Medicago,* vielleicht auch an anderen Papilionaceen.
*375. *Apion intermedium* EPP. Seltene Art aus Oderberg, wahrscheinlich monophag an *Medicago falcata.*
376. *Apion loti* KIRB. An *Lotus*-Arten.
377. *Apion viciae* PAYK. Oligophag an Vicieen.
378. *Apion pavidum* GERM. Monophag an *Coronilla varia.*
379. *Apion ervi* KIRB. Oligophag an Vicieen.
380. *Apion vorax* HRBST. An *Vicia*-Arten.
381. *Apion pisi* F. Die Entwicklungspflanzen dieser häufigen Art sind noch unbekannt.
382. *Apion aethiops* HRBST. An Vicieen, oligophag.
383. *Apion astragali* PAYK. In Norddeutschland monophag an *Astragalus glycyphyllos.*
384. *Rhynchites germanicus* HRBST. An *Prunus* und *Crataegus* häufig.
385. *Rhynchites pauxillus* GERM. Seltener als die vorige Art.
386. *Rhynchites aequatus* L. An *Crataegus*-Arten.
387. *Rhynchites auratus* SCOP. An *Prunus*-Arten nicht selten.
*388. *Rhynchites bacchus* L. In Oderberg, selten. Bei uns an *Prunus spinosa.*
*389. *Rhynchites pubescens* F. Wahrscheinlich monophag an *Thalictrum flavum.* Nur ein Exemplar am 6. Juni 1926 von Herrn Dr. J. NERESHEIMER in Oderberg gefangen.

Fam.: *Ipidae.*

Die Arten sind xylophag.

390. *Scolytus rugulosus* RATZB. In Oderberg an Schlehen nicht selten.

## II. Die Proponozoen.

Auf Neulandgebieten innerhalb der Steppenheide wurden folgende Proponozoen aufgefunden, die teils aus anderen Biotopen stammen, teils aber immer nur auf Neuland zu finden sind. Die meisten Arten sind phytophag oder wenigstens vorwiegend

phytophag, nur wenige sind streng karnivor. Zu diesen letzten wären folgende Arten zu rechnen, die alle in anderen Biotopen beheimatet sind:

Fam.: *Cicindelidae.*

1. *Cicindela campestris* L. Am neuen Weg und Höhenweg sehr häufig.
2. *Cicindela hybrida* L. Wie die vorige Art.

Fam.: *Carabidae.*

3. *Notiophilus pusillus* WATERH. In Oderberg auf dem Brachacker, nicht häufig.
4. *Notiophilus hypocrita* PUTZ. Häufiger als die vorige Art.
5. *Asaphidion flavipes* L. In Bellinchen auf kahlen Lehmstellen häufig.
6. *Calathus melanocephalus* L. Unter Steinen, häufig.
7. *Synuchus nivalis* PANZ. Seltener als die vorige Art, unter Steinen.
8. *Pterostichus coerulescens* L. Häufig.

Vorwiegend phytophag sind folgende *Amarini* und *Harpalini*, die ebenfalls alle aus einem anderen Biotop stammen.

9. *Amara bifrons* GYLL. Auf Sandboden unter Steinen, vielleicht zur Dauerfauna gehörend.
10. *Amara fulva* DEG. Wie die vorige Art.
11. *Amara consularis* DFT. In Oderberg, unter Steinen, selten.
12. *Harpalus aeneus* F. Unter Steinen, häufig.
13. *Harpalus distinguendus* DFT. Wie die vorige Art.
14. *Harpalus smaragdinus* DFT. Seltener als die vorige Art.
15. *Harpalus marginellus* DEJ. Ebenso.
16. *Harpalus rufitarsis* DFT. Häufig, unter Steinen.
17. *Harpalus autumnalis* DFT. Seltenere Art, unter Steinen.
18. *Harpalus picipennis* DFT. Unter Steinen.
19. *Harpalus vernalis* F. Wie die vorige Art.
20. *Harpalus modestus* DEJ. In Bellinchen und Oderberg unter Steinen. Selten.

Von den ausschließlich phytophag lebenden Käfern sind nur Curculioniden aufgefunden worden, die teils ebenfalls in einem anderen Biotop beheimatet sind, teils aber, wie ihre Entwicklungspflanzen, nur auf Neuland auftreten.

Fam.: *Curculionidae.*

Die Arten sind phytophag.

21. *Sirocalus pulvinatus* GYLL. Monophag an *Sisymbrium sophia*, nur auf Neuland.
22. *Sirocalus pyrrhorhynchus* MRSH. Monophag an *Sisymbrium officinale*, nur auf Neuland.
23. *Ceutorrhynchus inaffectatus* GYLL. Monophag an *Hesperis matronalis*, in der Mark nur auf Neuland.
24. *Ceutorrhynchus syrites* GERM. Auf verschiedenen Kruziferen, vielleicht zur Dauerfauna gehörend.
25. *Ceutorrhynchus rapae* GYLL. Wie die vorige Art, aber in der Steppenheide sicher nur Proponozoe.
26. *Ceutorrhynchus picitarsis* GYLL. Bei uns nur auf *Sisymbrium Loeselii*, im Westen Europas aber auf fast allen Kruziferen.
27. *Ceutorrhynchus erysimi* F. Monophag an *Capsella bursa pastoris*, nur auf Neuland.

## 5. Lebensvereine

Das folgende Verzeichnis der Pflanzenarten mit den an ihnen beobachteten Käfern soll einen Überblick über die wichtigsten und häufigsten Lebensvereine in den beiden Untersuchungsgebieten geben:

Fam.: *Ranunculaceae.*

*Ranunculus bulbosus* L. — *Longitarsus luridus* SCOP.

Fam.: *Crassulaceae.*

*Sedum reflexum* L. — *Apion sedi* GERM.

Fam.: *Rosaceae.*

*Rosa*-Arten — *Phyllopertha horticola* L., *Anthonomus rubi* HRBST. (auch an anderen Rosazeen).

*Crataegus*-Arten — *Anthaxia nitidula* L., *Limonius minutes* L., *Grammoptera ruficornis* F., *Cryptocephalus flavipes* F., *Lochmaea crataegi* FORST., *Anthonomus pedicularius* L., *Rhynchites aequatus* L.

*Prunus spinosa* L. — *Anthaxia nitidula* L., *Tetrops praeustus* L., *Clytra* 4-*punctata* L., *Clytra laeviuscula* F., *Cryptocephalus flavipes* F., *Magdalis cerasi* L., *M. ruficornis* L., *Anthonomus rufus* GYLL., *Rhynchites auratus* SCOP., *R. bacchus* L., *Scolytus rugulosus* RATZ.

Fam.: *Papilionaceae.*

*Ononis arvensis* L. — *Apion ononicola* BACH., *A. ononis* KIRB.

*Medicago falcata* L. — *Sitona longulus* GYLL., *Tychius medicaginis* BRIS., *T. haematopus* GYLL., *Apion filirostre* KIRB., *A. intermedium* EPP. (?), *A. tenue* KIRB.

*Melilotus albus* DESR. — *Sitona cylindricollis* F., *Tychius haematopus* GYLL., *T. crassirostris* KIRSCH., *T. meliloti* STEPH., *T. femoralis* BRIS.

*Trifolium*-Arten — *Sitona sulcifrons* THUNB., *S. hispidulus* F., *Miccotrogus picirostre* F., *Apion tenue* KIRB., *A. flavipes* PAYK., *A. nigritarse* PAYK., *A. apricans* HRBST., *A. aestivum* GERM., *A. assimile* KIRB., *A. dissimile* GERM., *A. varipes* GERM., *A. virens* HRBST.

*Anthyllis vulneraria* L. — *Tychius schneideri* HRBST.

*Lotus corniculatus* L. — *Apion loti* KIRB.

*Astragalus glyciphyllos* L. — *Bruchidius marginalis* F., *Apion astragali* PAYK.

*Coronilla varia* L. — *Sitona flecki* CSIKI., *Apion pavidum* GERM.

*Vicia tenuifolia* ROTH. — *Derocrepis rufipes* L., *Laria luteicornis* ILLIG., *Tychius* 5-*punctatus* L., *Apion pomonae* F., *A. craccae* L., *A. cerdo* GERST., *A. viciae* PAYK., *A. ervi* KIRB., *A. vorax* HRBST., *A. aethiops* HRBST.

*Onobrychis sativa* LMK. — *Meligethes ochropus* STRM., *Apion reflexum* GYLL.

Weniger vorherrschend auf bestimmte Pflanzen innerhalb der Papilionaceen sind folgende Arten:

*Subcoccinella* 24-*punctata* L. (polyphag), *Eusomus ovulum* GERM., *Sitona griseus* F., *S. lineatus* L., *S. flavescens* MRSH., *S. crinitus* HRBST., *S. inops* GYLL., *Phytonomus zoilus* SCOP., *Ph. meles* F., *Ph. variabilis* HRBST., *Ph. trilineatus* MRSH., *Ph. nigrirostris* F., *Apion seniculus* KIRB.

Fam.: *Umbelliferae.*

*Peucedanum cervaria* CUSS. — *Coptocephala unifasciata* SCOP. (?)

Fam.: *Caryophyllaceae.*

*Silene inflata.* — *Phytonomus arator* L., *Sibinia phalerata* STEV.
*Lychnis alba* MILL. — *Phytonomus arator* L., *Sibinia pellucens* SCOP.

Fam.: *Polygonaceae.*

*Rumex acetosella* L. — *Chaetocnema concinna* MRSH., *Phytonomus rumicis* L., *Rhinoncus castor* GERM., *Apion marchicum* HRBST.
*Polygonum aviculare* L. — *Chaetocnema concinna* MRSH., *Haltica oleracea* L.

Fam.: *Papaveraceae.*

*Papaver rhoeas* L. und *dubium* L. — *Stenocarus cardui* HRBST., *St. fuliginosus* MRSH., *Ceutorrhynchus macula-alba* HRBST.

Fam.: *Fumariaceae.*

*Fumaria officinalis* L. — *Sirocalus quercicola* PAYK., *S. nigrinus* MRSH.

Fam.: *Cruciferae.*

*Alyssum montanum* L. — *Ceutorrhynchus nanus* GYLL.
*Sisymbrium officinale* L. (Proponophyt). — *Sirocalus pyrhorrhynchus* MRSH.
*Sisymbrium sophia* L. (Proponophyt). — *Sirocalus pulvinatus* GYLL., *Ceutorrhynchus rapae* GYLL.
*Sisymbrium Loeselii* L. (Proponophyt). — *Ceutorrhynchus picitarsis* GYLL.
*Capsella bursa pastoris* MNCH. (Proponophyt) — *Ceutorrhynchus erysimi* F.
*Hesperis matronalis* L. (Proponophyt) — *Ceutorrhynchus inaffectatus* GYLL.
*Teesdalia nudicaulis* R. BR. — *Sirocalus posthumus* GERM.
*Berteroa incana* D.C. — *Sirocalus hampei* BRIS., *Ceutorrhynchus puncticollis* BOH., *C. berteroae* PEN., *C. ignitus* GERM.
Als weniger wählerisch zeigen sich folgende Arten:
*Meligethes aeneus* F., *M. viridescens* F., *Phyllotreta undulata* KUTSCH., *Ph. nemorum* L., *Ph. atra* F., *Psylliodes cuprea* KOCH., *Sirocalus floralis* PAYK., *Ceutorrhynchus assimiles* PAYK., *C. pleurostigma* MRSH., *C. atomus* BOH., *C. quadridens* PANZ., *C. contractus* MRSH.

Fam.: *Guttiferae.*

*Hypericum perforatum* L. — *Cryptocephalus moraei* L., *Chrysomela hyperici* FORST., *Chr. varians* SCHALL., *Apion simum* GERM., *A. brevirostre* HRBST.

Fam.: *Malvaceae.*

*Malva*-Arten — *Podagrica fuscicornis* L., *Apion aeneum* F., *A. radiolus* KIRB., *A. rufirostre* F.
*Lavatera thuringiaca* L. — *Podagrica fuscicornis* L.

Fam.: *Euphorbiaceae.*

*Euphorbia cyparissias* L. — *Aphthona cyparissiae* KOCH., *A. pygmaea* KUTSCH.

Fam.: *Convolvulaceae.*

*Convolvulus arvensis* L. — *Cassida subferruginea* SCHRNK., *Longitarsus pellucidus* FOUDR., *L. longipennis* KUTSCH.

Fam.: *Plumbaginaceae.*

*Armeria vulgaris* W. — *Sibinia sodalis* GERM., *S. potentillae* GERM. (?)

Fam.: *Boraginaceae.*

*Anchusa officinalis* L. — *Ceutorrhynchus javeti* BRIS.
*Echium vulgare* L. — *Ceutorrhynchus geographicus* GOEZE.

Ohne engere Wahl: *Phytoecia coerulescens* SCOP., *Longitarsus exoletus* L., *L. curtus* ALL. (?), *L. anchusae* PAYK., *Ceutorrhynchus asperifoliarium* GERM.

Fam.: *Labiatae.*

*Salvia pratensis* L. — *Meligethes maurus* STRM., *Longitarsus obliteratus* ROSH., *Dibolia schillingi* LETZ., *Phrydiuchus topiarius* GERM.
*Origanum vulgare* L. — *Cryptocephalus vittula* SUFFR. *Apion flavimanum neresheimeri* WAGN.
*Thymus serpyllum* L. — *Apion atomarium* KIRB.
*Lamium album* L. — *Coeliastes lamii* F.
*Stachys rectus* L. — *Meligethes viduatus* STRM., *Trachys problematica* OBBG., *Dibolia rugulosa* REDTB., *Ceutorrhynchus signatus* GYLL.
*Ballota nigra* L. — *Dibolia depressiuscula* LETZN.

Ohne engere Wahl: *Chrysomala sanguinolenta* L.

Fam.: *Scrophulariaceae.*

*Verbascum lychnitis* L. — *Longitarsus tabidus* F., *Gymnetron tetrum f. subrotundatum* REITT.
*Linaria vulgaris* MILL. — *Brachypterolus pulicarius* L., *Mecinus janthinus* GERM., *Gymnetron antirrhini* PAYK., *G. netum* GERM., *G. collium* GYLL.
*Veronica teucrium* L. — *Dibolia spec.*, *Gymnetron melanarium* GERM.

Fam.: *Plantaginaceae.*

*Plantago lanceola* L. und *media* L. — *Longitarsus pratensis* PANZ., *L. melanocephalus* DEG., *Phytonomus plantaginis* DEG., *Ceutorrhynchidius troglodytes* F., *Mecinus pyraster* HRBST., *Gymnetron labile* HRBST.

Fam.: *Rubiaceae.*

*Galium verum* L. — *Sermylassa halensis* L.

Fam.: *Campanulaceae.*

*Jasione montana* L. — *Miarus micros* GERM.

Fam.: *Compositae.*

*Achillea millefolium* L. — *Olibrus millefolii* PAYK., *Phytoecia pustulata* SCHRNK. (?), *Cassida denticollis* SUFFR., *Ceutorrhynchidius barnevillei* GREN.
*Anthemis tinctoria* L. — *Ceutorrhynchus rugulosus* HRBST.
*Matricaria inodora* L. — *Ceutorrhynchus rugulosus* HRBST., *Apion hookeri* KIRB.
*Tanacetum vulgare* L. — *Chrysomela graminis* L.
*Senecio jacobaea* L. — *Longitarsus jacobaeae* WATH.
Disteln im weiten Sinne — *Lema cyanella* L., *Sphaeroderma testaceum* F., *Cassida rubiginosa* MÜLL., *C. vibex* L., *Tanymecus palliatus* F., *Cleonus piger* SCOP., *Larinus carlinae* OLIV., *Rhinocyllus conicus* FRÖHL., *Apion onopordi* KIRB., *A. carduorum* KIRB.
*Carduus*-Arten — *Psylliodes chalcomera* ILLIG.
*Centaurea scabiosa* — *Apion austriacum* WAGN.
*Hieracium pilosella* L. — *Peritelus leucogrammus* GERM. (?)

*Artemisia vulgaris* L. — *Baris artemisiae* HRBST.
*Artemisia campestris* L. — *Galeruca interrupta* OLIV., *Chrysomela carnifex* F., *Baris spitzyi* HOCHH., *Apion sulcifrons* HRBST.

Compositen in weiterer Auswahl: *Cryptocephalus sericeus* L., *Longitarsus succineus* FOUDR., *Ceutorrhynchus punctiger* GYLL.

Fam.: *Liliaceae.*

*Allium vineale* L. — *Ceutorrhynchus consputus* GERM., *C. suturalis* F. (?)
*Asparagus officinalis* L. — *Crioceris* 12-*punctata* L., *C.* 14-*punctata* SCOP., *C. asparagi* L.

Fam.: *Gramineae.*

In weiterer Auswahl: *Amara*-Arten, *Lema lichenis* VOET., *L. melanopa* L., *L. tristis* HRBST., *Chaetocnema aridella* PAYK., *Hispella atra* L.

Eine große Zahl von Phytophagen ist nicht an bestimmten Pflanzen oder Pflanzengruppen anzutreffen, sondern sie halten sich an zahlreichen, nicht miteinander verwandten Gewächsen auf. Das sind Arten, die polyphag sind, oder bei denen wenigstens die Imagines keine Spezialisation zeigen. Hierher gehören hauptsächlich die Elateriden, Oedemeriden, Alleculiden und die *Meligethes*-Verwandten. Alle diese Käfer halten sich vorzugsweise auf blühenden Pflanzen auf, wo sie in den zarten Blütenteilen reiche Nahrung finden.

In den trockenen Moospolstern leben als charakteristische Arten: *Badister bipustulatus* F., *Panagaeus bipustulatus* F., *Astilbus canaliculatus F.*, *Tachyporus hypnorum* F., *T. chrysomelinus* L., *Philonthus lepidus* GRAV., *Ph. nitidulus* GRAV., *Ph. varius* GYLL., *Stenus humilis* ER., *St. erichsoni* RYE., *St. impressus* GERM. u. a. m.

Das sind alles karnivore Arten, die zum Teil stark eurytop sind und in den trockenen Moospolstern noch genügend Nahrung finden. *Badister bipustulatus* F., *Panagaeus bipustulatus* F., *Philonthus lepidus* GRAV. und *Ph. nitidulus* GRAV. sind trockenheitsliebend. Unter abgestorbenen Pflanzenteilen finden sich außer vielen der eben genannten Arten noch folgende, diesen Standort charakterisierende Käfer: *Acrolocha striata* GRAV., *Phloeobium clypeatum* MÜLL., *Nargus brunneus* STRM. u. a. m.

Für die zahlreichen restlichen karnivoren Arten läßt sich kein bestimmter Lebensverein angeben. Sie sind sehr beweglich und in der ganzen Steppenheide verbreitet.

Im Winter und Vorfrühling findet man in der Steppenheide von Bellinchen an geschützten Orten, also unter Steinen, im Moos und dergleichen, häufig Käfer, die aus den benachbarten feuchten Biotopen des Luches und der Teiche stammen. Es handelt sich um Wintergäste, die beim Ansteigen des Wassers in trockene Gebiete flüchten. Zu Beginn der wärmeren Jahreszeit ziehen sie sich dann schnell wieder in die Sumpfgebiete zurück. Als derartige Wintergäste, die im weiteren Sinne auch zu den Irrgästen zu rechnen sind, treten u. a. folgende Arten auf: *Lorocera pilicornis* F., *Bryaxis sanguinea* REICHB., *Brachygluta fossulata* REICHB., *Phosphuga atrata* L. u. a. m.

Eine Anzahl Arten, die in den Steppenheidegebieten von Bellinchen zuweilen ziemlich zahlreich auftreten, sind als typische Irrgäste, die sich meistens in den benachbarten Waldbiotopen entwickelt haben, anzusehen: *Tachinus pallipes* GRAV., *T. fimetarius* GRAV., *T. laticollis* GRAV., *Acidota crenata* F., *Planeustomus mandibularis* GYLL. (Sumpfbewohner), *Cetonia aurata* L., *Potosia cuprea metallica* HRBST., *Dolopius marginatus* L., *Limonius pilosus* LESKE, *L. aeruginosus* OLIV., *Athous haemorrhoidalis* F., *Dasytes plumbeus* MÜLL., *D. coeruleus* F., *Omophlus rufitarsis* LESKE, *Rhynchaenus rufus* SCHRNK., *Rh. alni* L. u. a. m.

An einem im Frühjahr 1929 ausgelegten toten Huhn wurden folgende Arten gefangen, die in der Steppenheide einen sehr abgeschlossenen, allein durch Aas bedingten Lebensverein bilden:

*Aleochara curtula* GOEZE, *Creophilus maxillosus* L., *Ontholestes murinus* L., *Philonthus chalceus* STEPH., *Ph. politus* L., *Necrophorus humator* F., *N. vespillo* L., *Necrodes littoralis* L., *Oeceoptoma thoracica* L., *Hister unicolor* L., *H. cadaverinus* HOFF., *H. carbonarius* ILLIG., *Saprinus semistriatus* SCRIB., *S. aeneus* F., *Dermestes murinus* L., *D. undulatus* Brahm.

## 6. Ernährungsweise.

Betrachten wir zunächst die Ernährungsweise der Dauerfauna (Aidiozoen). Von den in den beiden Untersuchungsgebieten aufgefundenen 390 Arten sind ~ 19 % (75) karnivor, ~ 78 % (302) phytophag, ~ 1,5 %

(6) Aasfresser und nur ~ 1,5 % (7) ernähren sich von abgestorbenen und verwesenden Pflanzenteilen (Detritusfresser). Die folgende Tabelle zeigt die Verteilung dieser ökologischen Gruppen auf die verschiedenen Familien:

**Die Ernährungsweise der Steppenheidekäfer (Aidiozoen).**

| Familie | Artenzahl | karnivor | phytophag | Aas-fresser | Detritus-fresser |
|---|---|---|---|---|---|
| *Carabidae* | 30 | 11 | 19 (gelegentl. karnivor) | | |
| *Staphylinidae* | 33 | 33 | | | |
| *Pselaphidae* | 2 | 2 | | | |
| *Silphidae* | 5 | | | 4 | 1 |
| *Histeridae* | 5 | 5 | | | |
| *Scarabaeidae* | 3 | | 3 | | |
| *Byturidae* | 2 | | 2 | | |
| *Nitidulidae* | 12 | | 12 | | |
| *Phalacridae* | 4 | | 4 | | |
| *Coccinellidae* | 3 | 2 | 1 | | |
| *Dermestidae* | 2 | | | 2 | |
| *Buprestidae* | 3 | | 3 | | |
| *Elateridae* | 12 | | 12 (gelegentl. karnivor) | | |
| *Cantharidae* | 18 | 18 | | | |
| *Cleridae* | 1 | 1 | | | |
| *Ptinidae* | 1 | | | | 1 |
| *Tenebrionidae* | 3 | | 2 | | ? 1 |
| *Alleculidae* | 4 | | 4 | | |
| *Mordellidae* | 3 | | | | 3 |
| *Meloidae* | 2 | | 2 (*Triungulinus* karnivor) | | |
| *Anthicidae* | 3 | ? 3 | | | |
| *Oedemeridae* | 6 | | 6 | | |
| *Lagriidae* | 1 | | | | 1 |
| *Cerambycidae* | 5 | | 5 | | |
| *Chrysomelidae* | 68 | | 68 | | |
| *Lariidae* | 3 | | 3 | | |
| *Curculionidae* | 155 | | 155 | | |
| *Ipidae* | 1 | | 1 | | |
| | 390 **100 %** | 75 **~ 19 %** | 302 **~ 78 %** | 6 **~ 1,5 %** | 7 **~ 1,5 %** |

Das starke Zurücktreten der karnivoren Arten hinter die phytophagen, die mit 78 % die vorherrschende Gruppe in der Steppenheide

bilden, und das fast völlige Fehlen der Detritusfresser[1]) ist sehr auffällig und charakteristisch. In den meisten anderen Biotopen überwiegen in der Artenzahl bei weitem die ersten beiden Gruppen, während die Pflanzenfresser vielleicht individuenmäßig auch reich vertreten sind, aber in der Artenzahl niemals an diese Gruppen heranreichen.

Durch welche ökologischen Bedingungen wird dieses starke Zurücktreten des Detritus- und Fleischfresser und die starke Entfaltung der Pflanzenfresser hervorgerufen?

In der Steppenheide fehlt eine den Boden bedeckende Schicht abgestorbener Pflanzenteile. Bäume gibt es nicht, die Sträucher sind schwach vertreten und bringen nur wenig Laub hervor, die Krautpflanzen verwesen in der trockenen Steppenheide sehr schnell und bilden keine Humusschicht. Die Oberfläche des Bodens ist trocken und läßt eine Bakterien- und Pilzflora nicht zur Entwicklung kommen. Nur unter den Sträuchern kann sich eine schwache Humusdecke bilden, die trocken und nahrungsarm ist und nur ganz anspruchslosen Detritusfressern Lebensmöglichkeiten bietet. Das große Heer der Detritusfresser jedoch ist aus der Steppenheide ausgeschlossen, die mangelnde Humusdecke und die große Trockenheit erklären zwanglos ihr fast völliges Fehlen.

Aus den gleichen Gründen und in Nahrungsabhängigkeit von einer reichen Detritusfauna sind die karnivoren Carabiden, Staphyliniden und Pselaphiden verhältnismäßig artenarm vertreten. Die meisten Vertreter dieser Familien sind klein und zart und haben ein starkes Feuchtigkeitsbedürfnis. Ihre Beutetiere sind Milben und kleine Insektenlarven, die quantitativ den Hauptanteil in einer Detritusfauna ausmachen. Dazu kommt, daß die Larven dieser Arten sich im Sommer entwickeln und erst im Herbst die überwinternden Käfer ergeben. Das empfindlichste Stadium dieser Familien, die Larve, lebt im Sommer, zu einer Zeit, wenn in der Steppenheide die größte Dürre und somit die ungünstigsten Lebensbedingungen für diese oberflächlich lebenden Käferlarven herrschen.

[1]) Es ist übrigens nicht sicher, ob die aufgeführten 7 Arten wirklich alle Detritusfresser sind. Vielleicht leben sie nur im Detritus und ernähren sich auch phytophag oder karnivor.

Durch diese, in den Familien fixierten Lebensanforderungen sind die meisten Arten der Carabiden, Staphyliniden und Pselaphiden, die sonst in anderen Biotopen durch ihren Artenreichtum den Hauptanteil an der reichen Karnivorenfauna haben, aus der Steppenheide ausgeschlossen, und nur ganz wenige, besonders angepaßte Arten finden günstige Lebensbedingungen.

Verhältnismäßig artenreich dagegen, im Vergleich zum Umfang der Familie, muß man die Canthariden nennen. Sie sind wie die Staphyliniden und die meisten Carabiden streng karnivor, aber die Faktoren der Steppenheide sind für diese Gruppe durch das allgemeine biologische Verhalten ihrer Vertreter durchaus nicht besonders ungünstig. Die Larven entwickeln sich teils in der Erde, teils räuberisch an Pflanzen, wo sie Schnecken und Insektenlarven nachstellen (REITTER 86), ferner geht die Larvenentwicklung im Herbst bis Frühjahr vor sich, zu einer Zeit also, wo im Boden und an den Pflanzen genügend Feuchtigkeit vorhanden ist. Im Sommer erscheinen die Imagines, die naturgemäß eine Dürre viel besser als ihre Larven überstehen. Auch diese biologischen Forderungen sind in der ganzen Familie fixiert, und die Canthariden sind verhältnismäßig artenreich vertreten, da keine der in der Steppenheide herrschenden ökologischen Eigenarten ungünstig auf sie einwirkt. Sie zeigen in diesem Biotop daher auch keine besondere Anpassung, während die Carabiden und Staphyliniden entweder eine sehr große ökologische Valenz oder einen ausgesprochenen xerothermen Charakter haben.

Ein Teil der aufgefundenen Staphyliniden, die Histeriden und die Silphiden treten in Abhängigkeit von Aas auf. Durch ein gefallenes Tier wird in der Steppenheide eine temporäre Lebensbedingung geschaffen, die vielen Käfern eine mehr oder weniger lange Generationsperiode erlaubt. Alle diese durch das Aas bedingten Arten müssen aber trotz des zeitlich begrenzten Vorkommens mit zur Steppenheidebiozönose gerechnet werden, da sie sich in deren Lebensraum entwickeln und fortpflanzen können, sofern nur totes Getier vorhanden ist.

Ebenso müßte man eine Kotfauna mit zu der Biozönose rechnen, in deren Lebensraum sie sich entwickelt und aufhält. In Bellinchen und

Oderberg jedoch ist eine Kotfauna infolge des Zurücktretens größerer Tiere nicht vorhanden.

Trotz des relativen Artenreichtums der Canthariden und trotz der zahlreichen, durch Aas bedingten Karnivoren ist die Gruppe der Fleischfresser in der Steppenheide im Vergleich zu anderen Biotopen jedoch außerordentlich artenarm, was sich durch die für die Mehrzahl der Carabiden und Staphyliniden ungünstigen Lebensbedingungen erklärt.

Sind also die Trockenheit und das Fehlen der humusbildenden Vegetation für die niedrigen Artenzahlen der Karnivoren und Vegetabilienfresser verantwortlich zu machen, so sind es gerade diese ökologischen Bedingungen, die eine starke Entfaltung der Phytophagen begründen. Die Steppenheide ist eine der artenreichsten Phanerogamenformationen, in der die Krautgewächse und Stauden die üppigste Entwicklung zeigen und durch ihren großen Formenreichtum die mannigfaltigsten Lebensmöglichkeiten für Pflanzenfresser bilden. Wohl fehlen die stattlichen Holzgewächse und mit ihnen die meisten Xylophagen, nur wenigen Arten können die Schlehen-, Rosen- und Weißdornbüsche mit ihren dünnen Holzstengeln Entwicklungsmöglichkeiten bieten, aber dafür ist der Reichtum der anderen Vegetationsformen um so größer und der Ausfall der Holzfresser innerhalb der Phytophagen wird um ein Vielfaches aufgewogen.

Der größte Teil der Phytophagen zeigt eine mehr oder weniger enge Spezialisation auf bestimmte Nährpflanzen, der kleinere Teil der Arten ist polyphag. Die Neigung, sich auf bestimmte Pflanzen zu beschränken, hängt eng mit der Lebensweise der Larven zusammen. Die geringste Spezialisation in Abhängigkeit von der Nahrung ist bei den äußerlich an Wurzeln lebenden Käferlarven (exogene Wurzelfresser) zu beobachten, von denen fast alle polyphag zu nennen sind. Zu diesen gehören die *Melolonthini,* die Elateriden zum Teil und einige Curculioniden, besonders aus der *Otiorrhynchus*-Verwandtschaft. Schon stärker spezialisiert sind die Arten, deren Larven äußerlich an den oberirdischen Teilen der Pflanzen leben und sich von den Blättern ernähren, wie z. B. die meisten Chrysomeliden und ein großer Teil der kurzrüsseligen (adelognathen) Curculioniden. Die engste Spezialisation findet sich schließlich bei den Käfern,

die sich im Inneren von Pflanzengeweben entwickeln. Die Arten dieser Gruppe leben in den Blättern, wo sie Minen erzeugen, in den Samen, im Stengel, bei Holzgewächsen ferner in der Rinde, im Splint und im Holz, schließlich in dem unterirdischen Teil der Pflanzen als endogene Wurzelfresser. Hierher gehören unter anderen die langrüsseligen (phanerognathen) Curculioniden, die Lariiden und die meisten Halticinen.

Leider sind bis jetzt erst bei einem geringen Teil der Käfer die Ernährungsverhältnisse kritisch untersucht worden. Für viele Arten kann man nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit einige Entwicklungspflanzen angeben, bei anderen werden in der Literatur zahlreiche Pflanzen geführt, die höchstens Aufenthaltspflanzen sind, aber niemals der Imago oder Larve als Nahrung dienen. Über die Lebensweise der Alleculiden und Oedemeriden ist überhaupt noch nichts Genaues bekannt, so daß eine statistische Betrachtung über das Verhältnis der monophagen, oligophagen und polyphagen Käfer in der Steppenheide noch verfrüht wäre.

Über die Entstehung der Oligophagie und besonders der Monophagie läßt sich nichts Bestimmtes aussagen. Im allgemeinen wird die chemische Zusammensetzung der Pflanzen den ausschlaggebenden Faktor darstellen, zum Teil kann auch die anatomische Beschaffenheit, Wuchsform und geographische Verbreitung für die Entwicklungsmöglichkeit der Phytophagen bedingend sein. Die extreme Monophagie an einer einzigen Pflanze ist vielleicht in den seltensten Fällen durch die chemische Zusammensetzung hervorgerufen, sondern wohl hauptsächlich dadurch, daß die anderen, nächst verwandten Arten der betreffenden Pflanze in dem Untersuchungsgebiet nicht mehr vorkommen. Der Phytophage ist dann in einem Gebiet artmonophag, in anderen Gegenden aber gattungsmonophag oder sogar beschränkt oligophag. Ferner zeigt sich die sonderbare Erscheinung, daß gewisse Arten in sehr kleinen geographischen Bezirken durchaus monophag sind, in anderen aber oligophag, ohne daß in den ersten Bezirken die sonst ebenfalls zur Entwicklung benutzten Pflanzen fehlen. Das ist eine Auswahl von Fragen, die noch der Lösung harren und ausgedehnte und zahlreiche Einzeluntersuchungen erfordern. Es zeigt sich aber, daß die Spezialisation auf eine Pflanzengattung wohl

als die letzte große Stufe aufzufassen ist, während die weitergehende Beschränkung auf eine einzige Art einen besonderen Spezialfall darstellt oder durch äußere Faktoren hervorgerufen ist. Für diesen weitgefaßten Monophagiebegriff gibt es zahlreiche einwandfreie Fälle, während die enge Fassung HEIKERTINGERs sich nur auf wenige, zum Teil fragliche Beispiele stützt, die man wohl kaum als besondere Gruppe den Oligophagen (Beschränkung auf eine Familie) und den Polyphagen entgegensetzen kann.

Die einzelnen phytophagen Familien sind im Vergleich zur Zahl ihrer märkischen Vertreter ziemlich gleichmäßig artenreich vertreten, nur die Cerambyciden mit vier Arten und die Ipiden mit einer Art machen eine bemerkenswerte Ausnahme. Diese Tatsache erklärt sich aber sehr leicht, wenn man berücksichtigt, daß fast alle Vertreter dieser beiden Familien ausgesprochen xylophag sind und die wenigen Sträucher in der Steppenheide nur geringe Lebensmöglichkeiten bieten.

Die Pionierfauna (Proponozoen) zeigt in der Zahl der Karnivoren und Phytophagen ein ähnliches Verhältnis wie die Dauerfauna, da für eine reiche Karnivorenfauna dieselben ungünstigen ökologischen Bedingungen herrschen wie in der Steppenheideformation. Von den aufgefundenen 27 Proponozoen sind 8 Arten karnivor und 19 Arten phytophag oder wenigstens vorwiegend phytophag. Vegetabilienfresser fehlen. Die 8 karnivoren Arten gehören zu den Carabiden, von den Phytophagen sind 12 ebenfalls Carabiden *(Amara* und *Harpalus)* und 7 Curculioniden. Diese Ausführung über das zahlenmäßige Verhältnis der Karnivoren zu den Phytophagen in der Pionierfauna kann aber nur als ein ganz provisorisches Ergebnis gewertet werden, da für die Untersuchung der Proponozoenfauna nur wenig Gelegenheit und Zeit vorhanden war.

## 7. Erscheinungszeiten und Häufigkeit der Arten

Bei den Käfern lassen sich folgende Typen der Generationsfolge unterscheiden:

1. Die Art hat mehrere Generationen im Jahre, Imago und Larven kommen dann meistens das ganze Jahr über vor.

2. Die Art hat eine Generation im Jahr:
   2a. Die Imago überwintert, die Eiablage erfolgt zu Beginn der Vegetationszeit, und der Jungkäfer erscheint Ende des Sommers oder im Herbst.
   2b. Die Larve überwintert, der Jungkäfer erscheint im Sommer, legt die Eier ab und verschwindet dann, so daß im Winter keine Imagines mehr vorhanden sind.
3. Die Art braucht längere Zeit als ein Jahr zu ihrer Entwicklung, die Imagines erscheinen dann meistens im Sommer, zur Zeit der reichsten Vegetationsentfaltung.

Typus 1 hat in der Steppenheide wenig Vertreter. *Chrysomela varians* SCHALL. und wahrscheinlich auch *Sitona lineatus* L. sind die einzigen bisher bekannten Arten, die mehrere Generationen im Jahre haben.

Zum Typus 2a gehören die meisten der aufgefundenen Arten, er ist aber auch in anderen Biotopen bei weitem der häufigste Entwicklungsmodus. Sämtliche *Carabidae, Staphylinidae* und *Pselaphidae* zeigen ausnahmslos diesen Zyklus. Hierher gehört auch ein weiterer, von VAN EMDEN (14) aufgestellter Entwicklungszyklus, bei dem die Imagines bereits im Herbst mit der Eiablage beginnen und somit Larven und Imagines überwintern. Er stellt einen Spezialfall dar, der durch die teilweise Eiablage im Herbst zum ersten Typus überleitet. Bei einigen Chrysomeliden und Curculioniden tritt eine scheinbare Verschiebung zum Typus 3 auf, in dem die Imagines erst im Sommer auf den Pflanzen erscheinen. Es handelt sich hier meistens um Arten, deren Nahrungspflanzen sich spät im Jahre entwickeln, wie z. B. *Stachys rectus, Melilotus albus,* die *Verbascum*-Arten usw. Die Imagines haben dann bis weit in den Vorsommer hinein im Winterquartier gelegen, und die Larvenentwicklung wird im Vergleich zu den anderen Vertretern dieses Entwicklungszyklus gegen den Herbst hin verschoben und teilweise etwas beschleunigt. Andererseits schlüpfen viele Jungkäfer bereits Mitte des Sommers und gehen dann nach einem kurzen Reifungsfraß in das Winterquartier. Das sind Spezialfälle, die aber den allgemeinen Typus nicht beeinträchtigen.

Typus 2b ist in der Steppenheide schwach vertreten. Hierher gehören *Homaloplia ruricola* F., *Phyllopertha horticola* L., ein Teil der *Elateridae,* die *Cantharidae,* und soweit bekannt, einige *Chrysomelidae* (z. B. *Podagrica fuscicornis* K., *Crepidodera ferrugina* SCOP. und einige der gelben *Longitarsus*-Arten).

Typus 3 ist in der Steppenheide außerordentlich artenarm vertreten, viel schwächer als in den meisten anderen Biotopen. Eine mehrjährige Generation haben hauptsächlich viele Cerambyciden als Xylophagen und die größeren *Melolonthini.* Die Cerambyciden haben in der märkischen Steppenheide nur einjährige Vertreter, da für die größeren Arten mit mehrjähriger Generation der Baumwuchs fehlt, während von den aufgefundenen 3 *Melolonthini* höchstens *Maladera holosericea* SCOP. länger als ein Jahr für seine Entwicklung gebrauchen könnte. Es ist aber nichts Sicheres darüber bekannt. Sonderbarerweise gehört in diese Gruppe ein Rüßler, *Rhynchites bacchus* L., der für seine Gesamtentwicklung ungefähr 15 Monate beansprucht (31). Ob der mit dieser Art sehr nahe verwandte *Rhynchites auratus* SCOP. ebenfalls eine mehrjährige Generation hat, muß dahingestellt bleiben. Fast alle anderen Curculioniden zeigen sonst eine einjährige Generation.

Der größte Käferreichtum müßte demnach im Frühjahr und Herbst herrschen, da der Typus 2a bei weitem die meisten Vertreter hat. Das trifft allgemein auch zu. Besonders im Frühjahr ist der Arten- und Individuenreichtum sehr auffällig, während der Herbst ein weit geringeres Käferleben zeigt. Das erklärt sich dadurch, daß die meisten Arten im Frühjahr kopulieren, auf die Pflanzen steigen und äußerst lebhaft sind, während die ausschlüpfenden Jungkäfer Mitte und Ende des Sommers oder im Herbst höchstens einen Reifungsfraß ausführen und dann zum großen Teil ins Winterquartier gehen. Der Reichtum an Imagines ist naturgemäß im Herbst der gleiche wie im Frühjahr, er fällt aber infolge der Lebensgewohnheiten der Jungkäfer dem Beobachter nicht so auf wie zu Beginn der Vegetationsperiode.

In den Monaten Juli und August, wenn in der Steppenheide die größte Trockenheit herrscht, ist das Käferleben außerordentlich arm. Die meisten Arten befinden sich noch im Larvenstadium oder bereits im

Winterquartier, und Käfer, die im Sommer erscheinen (Entwicklungstypus 2b und 3), sind schwächer als in vielen anderen Biotopen vertreten. Nach dem allgemeinen Eindruck dieses Gebietes im Hochsommer kann man verleitet werden, eine Trockenruhe der Käfer anzunehmen, wie sie in typischen Steppengebieten keine seltene Erscheinung ist. Das ist jedoch nicht der Fall. Die Ruhe ist nur eine scheinbare und wird durch den allgemeinen Lebenszyklus der meisten Arten und durch das starke Zurücktreten der anderen Entwicklungstypen hervorgerufen. Auch das zeitige Aufsuchen eines Winterquartiers vieler Arten kann nicht als Trockenruhe gewertet werden, da es auch in anderen Biotopen, die keinen xerothermen Charakter haben, zu beobachten ist. Von den *Melasoma*-Arten ist z. B. bekannt, daß sie bereits im Juli am Fuße der Weiden in die Überwinterung gehen. Es gilt für die gesamte Käferfauna und für alle Biotope, daß der größte Artenreichtum (im Imaginalstadium) im Frühjahr zu beobachten ist, und daß dagegen der Hochsommer und der Herbst durch den allgemein vorherrschenden Entwicklungstypus 2a und durch die Lebensgewohnheiten der Jungkäfer viel artenärmer erscheinen. In der Steppenheide sind diese Verhältnisse nur noch verschärft, aber nicht umgestaltet.

Das Erscheinen der Phytophagen zu Anfang der Vegetationsperiode an ihren Futterpflanzen, wo sie kopulieren und die Eier ablegen, kann auf eine ganz bestimmte Zeit beschränkt sein. Manche Arten sind oft nur wenige Tage an den Pflanzen zu finden, andere etwas länger, aber im allgemeinen ist in zwei bis vier Wochen die Eiablage vollendet und die überwinterten Käfer sterben schnell ab. Diese Erscheinungszeit hängt von der jährlichen Klimalage sehr stark ab, Verschiebungen um zwei bis drei Wochen sind häufig zu beobachten. Aber auch an den einzelnen Tagen ist der Aufenthalt der Käfer an den Pflanzen an bestimmte Stunden gebunden. Besonders ein bis zwei Stunden vor Sonnenuntergang herrscht das lebhafteste Käferleben, dann folgen die Vormittagsstunden, während in der Mittagszeit mit Ausnahme der sonneliebenden Cicindeliden und Buprestiden die Käfer im allgemeinen an den Pflanzen oder am Boden verborgen sind.

Diese jährlichen und täglichen Haupterscheinungszeiten gelten in der Regel auch für die karnivoren Steppenheidekäfer, während die Humus-

tiere (Karnivore und Detritusfresser) der anderen Biotope den täglichen Wechsel im allgemeinen nicht zeigen.

Eine auffällige Erscheinung ist, daß bei sehr schwüler Witterung, also besonders kurz vor einem Gewitter, sich die Käfer äußerst lebhaft und zahlreich zeigen. Man hat versucht, die hohe relative Luftfeuchtigkeit als Erklärung hierfür heranzuziehen. Für manche Arten mag das auch zutreffen, aber nicht generell für die Mehrzahl der Käfer. Wenn eine relativ hohe Luftfeuchtigkeit im allgemeinen günstig wirkt, müßte der größte Individuen- und Artenreichtum in den Vormittagsstunden herrschen und nicht am Spätnachmittag, wie es tatsächlich der Fall ist. Es wäre aber vielleicht an die verminderte Insolation, verbunden mit hoher Wärme und Feuchtigkeit, zu denken, die an schwülen Tagen und in den Nachmittagsstunden das lebhafte Käfertreiben hervorruft, während die starke Insolation am Vormittag und unter Mittag einen ungünstigen Einfluß auf die Käferfauna (mit Ausnahme der Cicindeliden und Buprestiden) ausübt.

Die individuelle Häufigkeit der Arten ist in den einzelnen Jahren sehr starken Schwankungen unterworfen, die besonders bei stenotopen Arten so groß werden kann, daß diese zeitweilig praktisch verschwunden sind. Der Pimpinellenberg wird bereits fünf Jahre lang intensiv untersucht, und die Erscheinung der starken Häufigkeitsschwankung findet sich hier immer wieder bestätigt. Es treten Arten, die mehrere Jahre nicht gefangen wurden, plötzlich in großen Massen auf, in den folgenden Jahren werden sie wieder seltener oder überhaupt nicht gefunden. Die Tiere brauchen dann nicht ausgestorben zu sein, sie sind aber in solch einer geringen Individuenzahl vertreten, daß sie kaum noch erbeutet werden. Aus diesen Gründen kann auch die Liste der aufgefundenen Arten niemals Anspruch auf absolute Vollständigkeit erheben. Es werden immer noch Käfer gefunden werden, die infolge dieser auffälligen Schwankung in der Häufigkeit nicht erbeutet wurden.

Individuellen Häufigkeitsschwankungen sind, wie bereits erwähnt, in der hiesigen Steppenheide besonders die stenotopen Arten unterworfen, die sich nahe an der Grenze ihres Verbreitungsareals befinden. Sie haben sich bereits weit vom Lebensoptimum entfernt, ebenso wie die gesamte Steppenheideformation sich hier infolge der schlechten Klimalage unter

wenig günstigen Lebensbedingungen befindet. Die Wirkung eines nassen Sommers auf die Flora ist im 2. Kapitel bereits behandelt worden. Die gleiche Empfindlichkeit, vielleicht in noch verstärktem Maße, zeigen auch die xerothermen Käferarten. Schon MÖLLER (73 p. 11) berichtet, daß in lauen und feuchten Wintern trockenheitsliebende Insekten durch „eine Art Zersetzung absterben und oft mit Schimmel bedeckt" sind. BODENHEIMER (4) weist nach, daß man in der Hauptsache die klimatischen Bedingungen als maßgebend für Verbreitung und Häufigkeit der Insekten betrachten muß. In den Untersuchungsgebieten nun kann man in der Tat beobachten, daß nach einem milden Winter und einem regnerischen Sommer die xerotherme Insektenwelt sehr schwach vertreten ist, während nach einem kalten Winter und in einem warmen Sommer, wenn also das Klima einen kontinentaleren Charakter zeigt, die typischen Steppentiere sich meistens zahlreich zeigen. In Bellinchen z. B. war im Jahre 1928, das im allgemeinen feucht war, die Buprestide *Trachys problematica* OBBG. äußerst selten, während 1929, nach einem sehr kalten Winter und in einem trockenen Sommer, diese Käferart sehr häufig auftrat.

Es sind also für die starken individuellen Häufigkeitsschwankungen zahlreicher Arten in der märkischen Steppenheide wohl die klimatischen Bedingungen verantwortlich zu machen, die in manchen Jahren für die xerotherme Fauna bis nahe an das Lebensminimum herangehen.

Ein ähnliches starkes Schwanken in der individuellen Häufigkeit wird man wahrscheinlich bei allen Arten beobachten können, die nahe an ihrer Verbreitungsgrenze leben und somit weit vom Lebensoptimum entfernt sind. Temporär günstige Klimalagen gestatten noch eine verhältnismäßig zahlreiche Entwicklung, eine geringe Verschlechterung jedoch kann die Sterblichkeit sehr heraufsetzen und die Art äußerst selten werden lassen.

## 8. Vergleich der Fangergebnisse von Bellinchen und Oderberg

Es ist sehr auffällig, daß zahlreiche stenotope oder vorwiegend stenotope Käfer, die also für die märkische Steppenheide charakteristische Arten darstellen, nur in Oderberg aufgefunden wurden, während sie aus

Bellinchen nicht bekannt sind. Einige dieser Arten werden zwar auch hier noch nachgewiesen werden, da ein Zeitraum von zwei Jahren zu kurz ist, um in einem so kleinen Biotop, wie ihn die Steppenheide von Bellinchen darstellt, sämtliche Käferarten zu erbeuten. Das Gebiet von Oderberg dagegen wurde fünf Jahre lang untersucht. Aber man muß trotzdem annehmen, daß sehr viele der nicht aufgefundenen Arten in Bellinchen absolut fehlen; ihre Zahl ist zu groß, um sie durch Zufall oder mangelnde Fangtechnik zu erklären. In floristischer Hinsicht ist Bellinchen sogar um einige Arten reicher, das faunistische Ergebnis ist also sehr bemerkenswert.

Geographische Faktoren kommen als Erklärung für diesen Unterschied im Artenreichtum nicht in Frage. Die beiden Gebiete liegen verhältnismäßig nahe zusammen, und das Odertal kann nicht als besonders wirksame Ausbreitungsschranke angesehen werden. Es müssen also ökologische Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungsgebieten vorhanden sein, die einen nachhaltigen Einfluß auf die Käferfauna ausüben, während die Flora in ihrer Artenzusammensetzung nicht berührt wird.

Einige der in Bellinchen fehlenden Arten sind mehr oder weniger auf Sand angewiesen. In Oderberg besteht fast der ganze Pimpinellenberg aus Sand und zeigt große, baumfreie Hänge, in Bellinchen sind zwar auch Sandüberschüttungen vorhanden, aber sie haben eine geringere Ausdehnung und mäßige Dicke und sind ziemlich stark mit Kiefern bewachsen, die die Steppenheideformation auf kleine Inseln beschränken und keine ausgedehnten Pflanzenbestände aufkommen lassen. In Oderberg nehmen die Sandpflanzen, wie *Anthyllis vulneraria, Jasione montana, Alyssum montanum* usw., größere Flächen ein, in Bellinchen sind sie äußerst spärlich vertreten. Und das scheint einer der Hauptgründe für das Fehlen vieler Arten zu sein. Es zeigt sich im allgemeinen, daß die Phytophagen nur dort auftreten, wo ihre Entwicklungspflanzen in größeren Beständen vorhanden sind. Bei geringerer Individuenzahl der Pflanzen fehlen entweder die auf sie spezialisierten Phytophagen völlig oder sind wenigstens sehr selten.

Solche auf Sandpflanzen angewiesene, in Bellinchen wahrscheinlich fehlende oder sehr seltene (*) Arten sind folgende:

*Tychius schneideri* HRBST. — an *Anthyllis vulneraria.*
**Miarus micros* GERM. — an *Jasione montana.*
**Ceutorrhynchus nanus* GYLL. — an *Alyssum montanum.*
*Chrysomela carnifex* F.
*Galeruca interrupta* OLIV. } an *Artemisia campestris.*
*Baris spitzyi* HOCHH.

Als mehr oder weniger ausgesprochene Sandbewohner scheinen ferner folgende Arten zu fehlen:

*Paracardiophorus musculus* ER., *Anthicus antherinus* L., *Lema tristis* HRBST., *Chrysomela lurida* L.

Im Lehmbezirk von Bellinchen läßt sich kein zahlenmäßiges Zurücktreten der Pflanzenindividuen beobachten, es herrscht die gleiche üppige Florenentwicklung wie in Oderberg. Aber das Gebiet ist stark zerrissen, überall schieben sich fremde Formationen, besonders die der feuchten Gebiete ein und lösen den Biotop in viele mehr oder weniger große Inseln auf. Ferner nimmt die Steppenheide in Bellinchen bei weitem nicht solch ein großes Areal ein wie bei Oderberg. In diesen Zuständen liegt vielleicht die Erklärung für das Fehlen vieler Arten. In ungünstigen Jahren, wo die Sterblichkeit unter den xerothermen Käfern sehr groß ist, haben in einem großen zusammenhängenden Steppenheidegebiet mehr Individuen die Aussicht, am Leben zu bleiben und den Bestand der Art zu sichern, als in einem kleinen Gebiet, das noch dazu von Biotopen mit zum Teil sehr entgegengesetzten Lebensbedingungen begrenzt wird. Die gefährlichste Zeit für die xerothermen Käfer ist vermutlich ein nasser Winter und Vorfrühling, wo die Tiere in ihrem Überwinterungslager verfaulen, was bei aculeaten Hymenopteren häufig zu beobachten ist (mündliche Mitteilung von Herrn Dr. H. HEDICKE). Besonders ungünstig wirkt in solchen Zeiten der Lehmboden, der die Feuchtigkeit länger als der Sandboden zurückbehält. Dieser Umstand mag auch dazu beitragen, daß die xerothermen Käferarten in Oderberg mit seinem großen Sandbezirk einen ungünstigen Winter besser überstehen als in Bellinchen, das zum überwiegenden Teil aus Lehmboden besteht.

Folgende für die Steppenheide in Oderberg charakteristische, also mehr oder weniger stenotope Arten sind in Bellinchen nicht gefunden worden:

*Platynus dorsalis* PAYK., *Brachinus crepitans* L., *Brachinus explodens* DFT., *Medon bicolor* OLIV., *Claviger testaceus* PREYSSL., *Claviger longicornis* MÜLL., *Coraebus lampsanae* BON., *Melanotus crassicollis* ER., *Phytoecia pustulata* SCHRNK., *Coptocephala unifasciata* SCOP., *Dibolia rugulosa* REDTB., *Otiorrhynchus fullo* SCHRNK., *Peritelus leucogrammus* GERM., *Trachyphloeus alternans* GYLL., *Trachyphloeus aristatus* GYLL., *Phrydiuchus topiarius* GERM., *Ceutorrhynchus signatus* GYLL., *Ceutorrhynchus venustus* SCHULTZE, *Ceutorrhynchus macula-alba* HRBST., *Anthonomus rufus* GYLL., *Apion austriacum* WAGN., *Apion flavimanum neresheimeri* WAGN., *Rhynchites pubescens* F.

Andererseits kommen auch einige Arten in Bellinchen vor, die für Oderberg nicht nachgewiesen sind:

*Crioceris 14-punctata* SCOP., *Cryptocephalus vittula* SUFFR., *Podagrica fuscicornis* L., *Longitarsus jacobaeae* WATH., *Longitarsus pellucidus* FOUDR., *Longitarsus longipennis* KUTSCH., *Dibolia* spec., *Sitona longulus* GYLL., *Sirocalus quercicola* PAYK.

Dieser kurze Vergleich zeigt, daß ein floristisch reiches Gebiet durchaus nicht faunistisch die gleiche Artenfülle zu besitzen braucht. Es genügt nicht, daß die Pflanzen vorhanden sind, sondern es müssen auch noch andere ökologische Bedingungen erfüllt sein, um einer reichen Tierwelt Lebensmöglichkeiten zu bieten. Die Steppenheide von Bellinchen ist kein käferarmes Gebiet, sie hat im Gegenteil eine größere Artenzahl xerothermer Käfer als die meisten bisher untersuchten Steppenheidegebiete in der Mark. Aber der Pimpinellenberg mit seiner nächsten Umgebung nimmt mit seinem auffallenden Artenreichtum eine Sonderstellung ein, er ist im wahrsten Sinne des Wortes ein Insektendorado zu nennen. Es ist darum dringend zu wünschen, daß dieses einzigartige Naturdenkmal der Mark aus wissenschaftlichen und ästhetischen Gründen vor allen Kultureinflüssen geschützt und der Nachwelt erhalten bleiben möge.

# Geographischer Teil

## 9. Stenotopie und Eurytopie. — Die Faunenelemente

Eine kleine Zahl der in der märkischen Steppenheide lebenden Koleopterenarten ist entweder ausgesprochen stenotop oder doch wenigstens vorwiegend auf diesen Biotop beschränkt. Diese Tiere sind in unserer Gegend sehr sporadisch verbreitet und auf kleine Areale beschränkt, während sie in zahlreichen dazwischen liegenden Bezirken, die theoretisch ebenfalls günstige Lebensbedingungen bieten müßten, fehlen. Schließlich ist noch die bereits erwähnte individuelle Häufigkeitsschwankung als kennzeichnendes Merkmal zu erwähnen. Wie erklären sich diese Tatsachen, und wie entsteht überhaupt die mehr oder weniger ausgesprochene Stenotopie der märkischen „Garidobionten"?

Einige Arten mögen als erläuternde Beispiele dienen:

*Otiorrhynchus fullo* SCHRNK *(Curc.)*. — Die Art ist aus der Mark nur aus Oderberg bekannt, wo sie einige Male an dem steil nach Süden abfallenden Hang des Pimpinellenberges gefangen wurde. Aus Deutschland ist sie dann nach SCHILSKY nur noch aus Hessen-Darmstadt (SCRIBA) und Nassau (v. HEYDEN) als ebenfalls sehr seltene Art bekannt. Wesentlich häufiger ist die Art dann bereits in den Steppengebieten Böhmens und in Niederösterreich. Ihr Hauptwohngebiet jedoch ist Ungarn, Südostpolen und Südrußland, wo sie sehr häufig und ganz allgemein verbreitet ist. Das Hauptareal dieser Art deckt sich also mit dem Bezirk, den die Botaniker das „pontisch-pannonische Florengebiet" nennen. Ökologisch interessant ist, daß die Art in dem Zentrum ihres Areals durchaus nicht stenotop, also auf die eigentliche Steppenheide beschränkt ist. Sie lebt vielmehr in Südostpolen sehr häufig auf Erlengebüsch (briefliche Mitteilung des Herrn Dr. ST. SMRECZYNSKI), also in einem Biotop, der eine viel höhere Feuchtigkeit als die eigentliche Steppe zeigt. Außerhalb des Zentrumsareals wird die Art seltener und findet sich nur noch in Formationen, die ähnliche Lebensbedingungen wie der pontisch-pannonische Florenbezirk zeigen. Je weiter sie sich vom Zentrumsareal entfernt, um so geringer wird naturgemäß die Zahl und

die Größe solcher Gebiete, und um so seltener kann sie ausreichende Lebensbedingungen finden. Die Art wird also immer sporadischer. Die am weitesten nach Westen vorgeschobene Formation mit „pontischem" Charakter ist schließlich die Steppenheide, und die Art ist hier naturgemäß ein „stenotopes" Tier geworden. Sie ist also mit anderen Worten in ihrem heimatlichen Faunenbezirk eurytop (Garidophil), an der Grenze ihres Verbreitungsareals jedoch stenotop (Garidobiont).

Welcher Art die Bedingungen sind, die die Stenotopie verursachen, ist nicht sicher anzugeben. Wahrscheinlich ist es das kontinentale Klima mit extremen Schwankungen in der Temperatur, das für die Lebensmöglichkeit dieser Art ausschlaggebend ist. Bei uns herrscht nur noch in der Steppenheide ein „kontinentales Sonderklima auf kleinstem Raum", während die anderen Biotope mit ihren geringen Tagestemperaturen und dem feuchten Boden im Winter eine Entwicklung der Art nicht gestatten. Im Zentrum des Verbreitungsgebietes jedoch zeigen auch die feuchten Gebiete ein kontinentales Klima, d. h. große Sommerhitze und trockene, kalte Winter. Das mögen die inneren Ursachen der Eurytopie im Zentrum des Verbreitungsareals und der Stenotopie an ihren Grenzen sein.

Das Fehlen der Garidobionten in gewissen Steppenheidegebieten der Mark, also in der Nähe der Arealgrenzen, habe ich bereits im ökologischen Abschnitt zu erklären versucht. Die Größe der Biotope, der Grad ihrer Xerothermie und die geographische Lage in bezug auf ihre Verbindung mit dem Zentrumsareal werden hier als Erklärungen heranzuziehen sein.

Eine ganz ähnliche Verbreitung zeigt *Phyllobius sulcirostris* BOH., der ebenfalls im Zentrumsareal eurytop, in der Mark jedoch streng stenotop ist. Er ist aber individuell wesentlich häufiger und auch von verschiedenen märkischen Steppenheidegebieten bekanntgeworden.

Die gleiche Erscheinung der verschiedenen ökologischen Spezialisierung im Zentrum des Areals und an den Grenzen zeigen die meisten „pontischen" Käfer unserer märkischen Fauna. Einige Arten jedoch, z. B. *Baris spitzyi* HOCHH. und *Apion austriacum* WAGN. scheinen auch in ihrem Zentrumsareal stenotop zu sein. Aber sie sind dort viel häufiger und allgemein in der Steppe verbreitet und zeigen, was mit

Sicherheit anzunehmen ist, in bezug auf die Standorte innerhalb des Steppenheidebiotops nicht eine derartige Spezialisierung wie in der Mark, wo sie nur an ganz bevorzugten Stellen dieser Formation auftreten. Sie sind also zwar in ihrem Zentrumsareal auch stenotop (nach den spärlichen Angaben zu schließen), aber innerhalb der Standorte zeigen sie auch hier eine weit geringere Spezialisierung als an ihren Arealgrenzen.

Diese Erscheinung findet sich aber nicht nur bei den „pontischen" Arten, sondern, um es vorwegzunehmen, auch bei den Elementen aller anderen Faunenbezirke, und es ist daher vielleicht der Schluß berechtigt, daß Käfer (und wahrscheinlich auch die meisten anderen Insekten) in der Regel im Zentrum ihres Areals bedeutend weniger ökologisch[1]) spezialisiert sind als an den Arealgrenzen, und daß eine Stenotopie in den meisten Fällen nur ausdrückt, daß die Art sich bereits sehr weit vom Zentrum ihres Areals, also ihres Lebensoptimums, entfernt hat und nahe ihrer Arealgrenze lebt.

Mit dieser Hypothese stimmt auch sehr gut der Befund überein, daß alle märkischen Steppenkäfer, die dem „pontisch-pannonischen" Bezirk zuzurechnen sind, ausnahmslos streng stenotop sind. Die Arten leben eben alle in der Nähe ihrer Arealgrenze, die z. T. direkt durch die Mark geht, zum Teil jedoch sich auch erst in den sehr weit nach Westen vorgeschobenen Steppenheidegebieten Süddeutschlands und Oberitaliens befindet.

Aus diesem ökologischen Verhalten der Arten in den verschiedenen geographischen Bezirken ihres Areals ergibt sich auch eine exakte, den natürlichen Verhältnissen gerecht werdende Definition, unter welchen Bedingungen eine Art zu einem bestimmten Faunenbezirk zu rechnen ist:

I. Ist eine Art in einem Faunenbezirk[2]) eurytop oder ökologisch wenig spezialisiert, individuell häufig und allgemein verbreitet, dann ist sie „heimisch" und befindet sich im „Zentrumsareal" ihrer Verbreitung.

[1]) Hier wie auch im folgenden ist der Begriff „ökologisch" im Sinne der Standortsspezialisierung gemeint.

[2]) Ich übertrage in der vorliegenden Arbeit die Einteilung Europas in Florenbezirke von WALTER (106) mit einigen Abänderungen nach FILIPJEV (17) vollkommen auf die Insektengeographie, da die die Pflanzen begrenzenden Faktoren wie auch die Pflanzenwelt als Faktor selbst ausschlaggebend für die Insektenverbreitung sind. (Vgl. die Karte der Faunenbezirke Europas, Abb. 6.)

II. Ist eine Art dagegen in einem Faunenbezirk stenotop oder ökologisch stark spezialisiert, in der individuellen Häufigkeit großen Schwankungen ausgesetzt und sporadisch verbreitet, so ist sie „fremd", befindet sich im Grenzareal ihrer Verbreitung und gehört als „Element" zu demjenigen Faunenbezirk, in dem sie die in Satz I geforderten Eigenschaften hat.

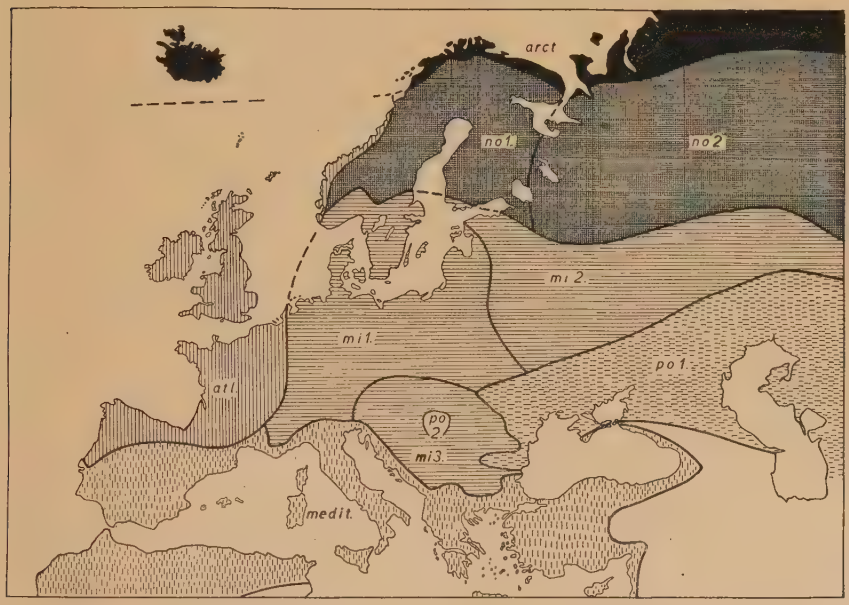


Abb. 6. Die Faunenbezirke von Europa (nach Walter u. Filipjev)

arct = arktischer Faunenbezirk
no = nordischer Faunenbezirk
mi + atl = mitteleuropäischer Faunenbezirk
medit = mediterraner Faunenbezirk
po = pontisch-pannonischer Faunenbezirk
atl = atlantischer Faunenbezirk
mi + po + no (part.) + medit (part.) = kontinentaler Faunenbezirk
po + medit + mi + atl = mediterran-mitteleuropäischer Faunenbezirk

Zusatz: Nach dieser Definition ist Zentrumsareal + Grenzareal = Verbreitungsareal einer Art.

Die Grenze zwischen dem oben definierten Zentrumsareal und dem Grenzareal ist natürlich als ein sehr breiter Streifen zu denken, in dem die Arten sich ganz allmählich als „fremde Elemente" herausbilden. Sie sind zuerst beschränkt eurytop, neigen zur Peripherie hin immer mehr zur Stenotopie, bis sie schließlich als absolut stenotop anzusprechen sind. Das macht auch verständlich, warum in der Liste der aufgefundenen

Arten zahlreiche Käfer als vorherrschend stenotop (*) bezeichnet sind. Es sind meistens solche Arten, die in der Mark sich im Übergang vom Zentrumsareal zum Grenzareal befinden.

Ein gleiches ökologisches Verhalten wie die „pontisch-pannonischen" Elemente zeigen in der Mark die „ponto-mediterranen", die ihr Hauptareal im pontisch-pannonischen Faunenbezirk und im östlichen und teilweise auch im westlichen Mediterrangebiet besitzen. Auch diese Arten sind bereits sehr weit vom Lebensoptimum entfernt, befinden sich auf sehr weit nach Norden und Westen vorgeschobenen Verbreitungsinseln und erreichen meistens in der Mark ihre absolute Nordgrenze. Sie sind bei uns sämtlich streng stenotop.

Im Übergangsgebiet oder im beginnenden Grenzareal befinden sich die meisten der „kontinentalen" Arten. Das sind solche, die besonders im Osten Europas verbreitet sind und dem atlantischen Bezirk und meist auch dem nordischen Faunenbezirk (siehe Karte) fehlen oder nur als „fremde" Elemente angehören.

Es sind daher auch nur wenige Arten ausgesprochen stenotop *(Paracardiophorus musculus* FR., *Cryptocephalus elegantulus* GRAV., *Galeruca interrupta* OLIV., *Galeruca pomonae* SCOP., *Derocrepis rufipes* L., *Longitarsus longipennis* KUTSCH., *Gymnetron melanarium* GERM., *Apion flavimanum neresheimeri* WAGN., *Rhynchites bacchus* L., *Rhynchites pubescens)*, während die anderen meistens nur als vorherrschend stenotop *(Coptocephala unifasciata* SCOP., *Sirocalus quercicola* PAYK., *Tychius femoralis* BRIS., *Tychius crassirostris* KIRSCH.) oder sogar als eurytop anzusprechen sind.

Einige weitere Arten treten in der Mark als stenotope oder vorwiegend stenotope Steppenheidekäfer, die dem „mediterran-mitteleuropäischen" Faunenbezirk zuzurechnen sind. Dieser Bezirk umfaßt ganz Europa, mit Ausnahme des nordischen Bezirkes. Es lassen sich aber bei den hierher gehörenden Elementen zwei Hauptgruppen unterscheiden. Die Arten der ersten Gruppe erreichen die Nordgrenze ihres Zentrumsareals bereits im mittleren Mitteleuropa, besonders am Rande der deutschen Mittelgebirge, die der zweiten Gruppe bewohnen das ganze Gebiet in fast gleicher Häufigkeit. Es kommen aber die mannigfachsten Übergänge

vor, so daß keine absolute Scheidung angezeigt ist. Vielmehr bilden die beiden Gruppen trotz dieser vielen, nicht in das Schema passenden Unregelmäßigkeiten eine gut charakterisierte Einheit. Die Arten der ersten Gruppe sind in der Mark bereits im Grenzareal und erscheinen daher zum großen Teil mehr oder weniger stenotop, jedenfalls aber auf xerotherme Biotope spezialisiert, da diese eine höhere durchschnittliche Tagestemperatur als die feuchten Biotope haben. Im südlichen Deutschland, wo das Jahresmittel in allen Biotopen höher liegt als in der Mark, sind die Arten dann eurytop. Aus diesen Ursachen erklärt sich die mehr oder weniger ausgesprochene Stenotopie von folgenden „mediterran-mitteleuropäischen" Elementen: *Platynus dorsalis* PAYK., *Dromius linearis* OLIV., *Panagaeus bipustulatus* F., *Brachinus explodens* DFT., *Brachinus crepitans* L., *Medon bicolor* OLIV., *Claviger testaceus* PREYSS., *Claviger longicornis* MÜLL., *Anthaxia nitidula* L., *Agriotes ustulatus* SCHALL., *Podagrica fuscicornis* L., *Sitona cylindricollis* F., *Anthonomus rufus* GYLL., *Tychius haematopus* GYLL., *Tychius medicaginis* BRIS., *Tychius schneideri* HRBST., *Sibinia phalerata* STEV., *Apion filirostre* Kirb.

Als fraglich sind noch folgende *Meligethes*-Arten hierherzustellen, über die die ökologischen und geographischen Kenntnisse noch sehr mangelhaft sind:

*M. maurus* STRM., *M. ochropus* STRM., *M. viduatus* STRM.

Vorherrschend stenotop zeigen sich auch einige Arten, die zum „europäischen" Faunenbezirk gehören, also ganz Europa unter Einschluß des höchsten Nordens bewohnen. Das sind lehmliebende Käfer, die wahrscheinlich in der Mark die Steppenheide bevorzugen, da dies die einzige Formation ist, die unbeeinflußten kahlen und trockenen Mergelboden aufweist, während sonst die Gebiete mit Lehmboden entweder vom Walde bedeckt oder unter den Pflug genommen sind. Hierher gehören folgende vier Arten: *Harpalus rubripes* DFT., *Philonthus lepidus* GRAV., *Philonthus nitidulus* GRAV., *Paederus litoralis* GRAV.

Weitere Faunenelemente als die

pontisch-pannonischen,

pontisch-mediterranen,

kontinentalen,
mediterran-mitteleuropäischen und
europäischen

lassen sich bei den märkischen Steppenheidekäfern (Aidiozoen) nicht unterscheiden.

Eine tiergeographische Einteilung der Proponozoen soll nicht vorgenommen werden, da sie den Rahmen dieser Arbeit weit überschreiten würde.

Es muß noch bemerkt werden, daß bei der Benennung der unterschiedenen Faunenbezirke nach dem Vorbilde WALTERs (106) nur die europäischen Verhältnisse berücksichtigt worden sind. Die Kenntnisse des außereuropäischen Ostens sind in koleopterologischer Hinsicht viel zu mangelhaft, um sie für eine tiergeographische Einteilung verwerten zu können. Wenn also von einem „europäischen Faunenbezirk" die Rede war, so ist damit nicht gesagt, daß er in der Tat auch nur das europäische Gebiet umfaßt. Es ist im Gegenteil anzunehmen, daß die für ihn charakteristischen Arten auch weit nach Sibirien hineingehen und dort optimale Lebensbedingungen finden. Für die vorliegende Untersuchung kann diese Möglichkeit jedoch vernachlässigt werden, da sie für die tiergeographische Würdigung der märkischen Steppenheidefauna ohne Bedeutung ist.

## 10. Die „südost-nordwestliche Tendenz" der unterschiedenen Faunenelemente und ihr quantitativer Anteil an der Gesamtfauna der Steppenheide

In der Flora und Fauna Europas läßt sich eine auffallende Änderung des Artenbestandes in südost-nordwestlicher Richtung[1]) feststellen. Im Südosten herrscht die Steppe mit ihrem ausgeprägt kontinentalen Klima vor, im Nordwesten befindet sich das atlantische Gebiet mit einem entgegengesetzten Klima, das als Typus dem extrem kontinentalen gegenüberzustellen ist. Beide Gebiete haben ein sogenanntes „ge-

[1]) Ebenso herrscht, besonders im Westen Europas, eine südwest-nordöstliche Tendenz, die aber in den östlichen Steppenheidebiotopen nicht in Erscheinung tritt.

mäßigtes Jahresmittel" gemeinsam und unterscheiden sich dadurch wesentlich von den nordischen und arktischen Faunenbezirken, die ein viel tiefer liegendes Jahresmittel zeigen. Diese Reihenfolge prägt sich sehr gut in den fünf Bezirken aus, denen die aufgefundenen Steppenheidekäfer zuzurechnen sind. Wir haben eine deutliche Tendenz in nordwest-nördlicher Richtung, vom kleinsten, am stärksten spezialisierten Faunenbezirk, dem „pontischen", angefangen, bis zum größten, dem „europäischen". Fast alle Käfer der märkischen Steppenheide gehören Faunenbezirken an, die im Südosten oder Zentraleuropa ihren Schwerpunkt besitzen, während Arten mit atlantischem oder nordischem Typus fehlen, was mit dem floristischen Ergebnis Gaucklers (25) für die bayerische Steppenheide übereinstimmt. Die Steppenheide ist also in der Floren- und Faunenzusammensetzung ein „kontinentaler Biotop", aber nicht ein „pontischer", wie die übliche Bezeichnung „pontischer Hügel" vermuten läßt, denn es zeigt sich, daß die typisch pontischen Elemente nur einen ganz geringen Prozentsatz in der Gesamtflora und -fauna ausmachen.

Wenn jetzt im folgenden die aufgefundenen Käferarten (Aidiozoen) den fünf Faunenbezirken zugeteilt werden, so darf dabei niemals vergessen werden, daß dieses Beginnen nur ein ganz provisorisches Ergebnis zeitigen kann. Die Natur läßt sich niemals in ein Schema pressen, es wird immer Fälle geben, wo man eine Art sowohl zu dem einen als auch zu dem anderen Faunenbezirk rechnen kann, da ihre Zentrumsarealgrenze schwer bestimmbar ist oder zwischen den idealen Grenzen zweier Faunenbezirke liegt. Die größere Schuld jedoch ist der Tatsache beizumessen, daß selbst in dem schon so lange bearbeiteten Europa die Kenntnis über die Verbreitung der meisten Käferarten noch völlig ungenügend ist. Besonders für den nordischen Bezirk und für das Mediterrangebiet liegen so gut wie gar keine zuverlässigen und modernen Faunenverzeichnisse vor, und es ist daher bei vielen Arten nur mit einer gewissen Kombinationsgabe möglich, aus den wenigen vorliegenden Fundortsangaben den Faunenbezirk festzustellen. Einige Arten ließen sich aber trotzdem nicht unterbringen und werden am Schluß besonders aufgeführt.

**1. Die „pontisch-pannonischen" Elemente.**

*1. *Trachys problematica* OBBG.
*2. *Cardiophorus erichsoni* BUYSS.
*3. *Crioceris 14-punctata* SCOP.
*4. *Dibolia rugulosa* REDTB.
*5. *Otiorrhynchus fullo* SCHRNK.
*6. *Peritelus leucogrammus* GERM.
*7. *Phyllobius sulcirostris* BOH.
*8. *Foucartia squamulata* HRBST.
*9. *Sitona flecki* CSIKI.
*10. *Sitona longulus* GYLL.
*11. *Sitona inops* GYLL.
*12. *Trachyphloeus spinimanus* GERM.
*13. *Trachyphloeus alternans* GYLL.
*14. *Ceutorrhynchidius barnevillei* GREN.
*15. *Ceutorrhynchus signatus* GYLL.
*16. *Ceutorrhynchus venustus* SCHULTZE.
*17. *Baris spitzyi* HOCHH.
*18. *Apion austriacum* WAGN.
*19. *Apion intermedium* EPP.

**2. Die „ponto-mediterranen" Elemente.**

*1. *Harpalus rupicola* STRM.
*2. *Harpalus angusticollis* MÜLL. (?)
*3. *Microlestes maurus* STRM.
*4. *Coraebus lampsanae* BON.
*5. *Phytoecia pustulata* SCHRNK.
*6. *Lema tristis* HRBST.
*7. *Chrysomela lurida* L.
*8. *Longitarsus obliteratus* ROSH.
*9. *Dibolia schillingi* LETZN.
*10. *Phrydiuchus topiarius* GERM.
*11. *Ceutorrhynchus macula-alba* HRBST.
*12. *Ceutorrhynchus nanus* GYLL.
*13. *Apion reflexum* GYLL.

**3. Die „kontinentalen" Elemente.**

1. *Amara convexior* STEPH.
2. *Harpalus servus* DFT.
3. *Homaloplia ruricola* F.
4. *Maladera holosericea* SCOP.
5. *Athous niger* L.
*6. *Paracardiophorus musculus* ER.
7. *Drilus concolor* AHR.
8. *Rhagonycha lutea* MÜLL.
9. *Charopus flavipes* PAYK.
10. *Malachius scutellaris* ER.
11. *Trichodes apiarius* L.
12. *Opatrum sabulosum* L.
13. *Opatrum riparium* SCRIB.
(*)14. *Coptocephala unifasciata* SCOP.
*15. *Cryptocephalus elegantulus* GRAV.
16. *Cryptocephalus chrysopus* GMEL.
17. *Cryptocephalus vittula* SUFFR.
18. *Chrysomela carnifex* F.
19. *Chrysomela goettingensis* L.
*20. *Galeruca interrupta* OLIV.
*21. *Galeruca pomonae* SCOP.
22. *Sermylassa halensis* L.
*23. *Derocrepis rufipes* L.
24. *Longitarsus jacobaeae* WATH.
?*25. *Longitarsus longipennis* KUTSCH.
26. *Longitarsus curtus* ALL.
27. *Dibolia depressiuscula* LETZN.
28. *Bruchidius marginalis* F.
29. *Bruchidius cisti* PAYK.
30. *Phyllobius viridicollis* FORST.
31. *Phyllobius sinuatus* F.
32. *Philopedon plagiatus* SCHALL.
33. *Barynotus obscurus* F.
34. *Sitona suturalis* STEPH.
35. *Trachlyphloeus aristatus* GYLL.
(*)36. *Sirocalus quercicola* PAYK.
37. *Sirocalus nigrinus* MRSH.
38. *Sirocalus rhenanus* SCHULTZE(?)
39. *Sirocalus hampei* BRIS.
40. *Ceutorrhynchus javeti* BRIS.
41. *Ceutorrhynchus puncticollis* BOH.
42. *Ceutorrhynchus berteroae* PEN.
43. *Ceutorrhynchus ingnitus* GERM.
44. *Baris artemisiae* HRBST.
(*)45. *Tychius femoralis* BRIS.
(*)46. *Tychius crassirostris* KIRSCH.
*47. *Gymnetron melanarium* GERM.
48. *Gymnetron collinum* GYLL.
49. *Apion sulcifrons* HRBST.
*50. *Apion flavimanum neresheimeri* WAGN.
51. *Rhynchites auratus* SCOP.
*52. *Rhynchites bacchus* L.
*53. *Rhynchites pubescens* F.

**4. und 5. Die „mediterran-mitteleuropäischen" und die „europäischen" Elemente.**

* stenotop, (*) vorherrschend stenotop.

In diese Gruppe gehört die größte Mehrzahl der aufgefundenen Steppenheidekäfer. Eine sichere Einteilung in „mediterran-mitteleuropäische" und „europäische" Elemente macht jedoch bei den meisten Arten sehr große Schwierigkeiten, da keine modernen Faunenverzeichnisse vorliegen, die genau die ökologische und geographische Spezialisierung der Käfer in Skandinavien und Nordrußland angeben. Ich verzichte daher auf eine weitere Unterteilung und eine Aufteilung dieser Arten, die auch für die Betrachtung der märkischen Steppenheidefauna nicht von Belang wäre. Es ist aber noch zu erwähnen, daß die hierher gehörenden Käfer in den extrem trockenen Steppengebieten des Südostens Europas meistens fehlen oder selten sind, ihr Lebensoptimum liegt mehr in den gemäßigten Gegenden des südlichen Mitteleuropas.

Bei folgenden Arten ist es zweifelhaft, welchem Faunenbezirk sie als „heimische" Arten zuzurechnen sind:

*Harpalus seladon* SCHBG. — kontinental?

*Meligethes assimiles* STRM. — mediterran-mitteleuropäisch?

*Melanotus crassicollis* ER. —?

*Chrysomela graminis* L. — Vielleicht nordisch-mitteleuropäisch, was eine Ausnahme in der sonst herrschenden „südost-nordwestlichen Tendenz" sein würde.

*Dibolia* spec. — ?

*Miarus micros* GERM. —?

Über den quantitativen Anteil der einzelnen Elemente an der Gesamtfauna der untersuchten Steppenheidegebiete läßt sich folgendes feststellen:

„pontisch-pannonisch" sind 19 Arten, annähernd 5 %,

„ponto-mediterran" sind 13 Arten, annähernd 3,5 %,

„kontinental" sind 53 Arten, annähernd 14 %,

während die größte Mehrzahl, annähernd 77,5 %

„mediterran-mitteleuropäische" oder

„europäische" Elemente darstellen.

## 11. Einige Betrachtungen über die Verbreitung der märkischen Garidobionten

Bei den stenotopen Phytophagen ist sehr auffällig, daß viele Arten auf Pflanzen angewiesen sind, die in der Mark eurytop sind und einem Verbreitungsbezirk angehören, der größer ist als der des Käfers. Der Phytophage ist in diesem Falle also ökologisch und geographisch stärker spezialisiert als seine Entwicklungspflanze. Als Beispiele seien folgende Arten angeführt:

*Crioceris 14-punctata* SCOP. (stenotop, pontisch) — *Asparagus officinalis* L. (eurytop, medit-mitteleurop.),

*Longitarsus longipennis* KUTSCH. (stenotop, kont.) — *Convolvulus arvensis* L. (eurytop, europäisch),

*Longitarsus obliteratus* ROSH.<br>*Dibolia schillingi* LETZN.<br>*Phrydiuchus topiarius* GERM. } (stenotop, pont.-medit.) — *Salvia pratensis* L. (eurytop, medit.-mitteleurop.),

*Ceutorrhynchidius barnevillei* GREN. (stenotop, pontisch) — *Achillea millefolium* L. (eurytop, europäisch),

*Ceutorrhynchus macula-alba* HBST. (stenotop, pont.-medit.) — *Papaver rhoeas* L. u. a. (eurytop, medit.-mitteleurop.),

*Tychius femoralis* BRIS.<br>*Tychius crassirostris* KIRSCH. } (vorw. stenotop, kont.) — *Melilotus albus* L. (eurytop, medit.-mitteleurop.),

*Gymnetron melanarium* GERM. (stenotop, kont.) — *Veronica teucrium* L. (eurytop, medit.-mitteleurop.),

*Apion austriacum* WAGN. (stenotop, pont.) — *Centaurea scabiosa* L. (eurytop, europäisch),

*Apion intermedium* EPP. (stenotop, pont.) — *Medicago falcata* L. (eurytop, medit.-mitteleurop.) u. a. m.

Aber auch Arten, die auf Pflanzen desselben Bezirks spezialisiert sind, zeigen in der Regel ökologisch und geographisch eine engere Verbreitung. *Galeruca interrupta* OLIV. z. B. ist in der Mark stenotop und dem kontinentalen Faunenbezirk zuzurechnen, während seine ebenfalls kontinentale Entwicklungspflanze, *Artemisia campestris* L., ökologisch viel weniger spezialisiert ist.

Sind also hier offenbar die stärker spezialisierten Lebensanforderungen des Phytophagen im Vergleich zu seiner Entwicklungspflanze als ausschlaggebend anzusehen, so wird in anderen Fällen die leichtere Verbreitungsmöglichkeit der Pflanzen als Erklärung heranzuziehen sein. Besonders an den Arealgrenzen, wo die Pflanzen nur noch sporadisch verbreitet sind, können die Phytophagen nur sehr schwer oder sogar überhaupt nicht den vorrückenden Pflanzen folgen. Es gibt in der Mark zahlreiche Steppenheidepflanzen, die frei von Käfern sind, wie z. B. *Adonis vernalis* L., *Vincetoxicum officinale* MNCH. usw., während sie in den Steppenheidegebieten Ost- und Südeuropas sehr wohl ihre Phytophagen besitzen.

Bei einer Zurückdrängung der Pflanzen aus einem Gebiet werden ebenfalls die spezialisierten Phytophagen zuerst aussterben, die immer einen größeren Pflanzenbestand und eine stärkere Vermehrung für die Erhaltung der Art in einem Grenzareal nötig haben (siehe ökologischer Teil).

Diese Erscheinung zeigt sich bei allen Pflanzen und ihren Phytophagen, ganz gleich, welchem Floren- bzw. Faunenbezirk sie angehören, und es kann als allgemein entomo-geographische Regel gefolgert werden, daß

1. Pflanzen an ihren Arealgrenzen keine spezialisierten Phytophagen mehr beherbergen,

und daß

2. das Verbreitungsareal eines Phytophagen kleiner ist als das Verbreitungsareal seiner Entwicklungspflanze bzw. die Summe der Verbreitungsareale seiner Entwicklungspflanzen.

Über die vermutlichen Einwanderungswege der pontischen und pontomediterranen Käferarten läßt sich vorläufig nichts Exaktes angeben, ebenso nicht, ob diese Tiere als Relikte aus der subborealen Zeit anzusehen sind. Für derartige Untersuchungen sind die Kenntnisse über die Verbreitung der Käferarten noch viel zu mangelhaft. Es ist aber vielleicht wichtig, zu betonen, daß gegen die Hypothese, nach der die

typischen Steppenheidepflanzen und -tiere zum größten Teil als Relikte betrachtet und nur wenige Arten als erst in prähistorischer Zeit eingewandert angesehen werden, die bisherigen koleopterologischen Befunde in keinem Falle sprechen.

# Zusammenfassung

## Zusammenfassung der Ergebnisse

### Ökologischer Teil

1. Die Formation der „pontischen Hügel" oder „xerothermen Hügel" ist nach GRADMANN als „Steppenheide" bezeichnet worden.

2. Der „pontische Kiefernwald" und der „pontische Laubwald" sind als Übergangsgebiete zwischen der Formation des Kiefern- bzw. Laubwaldes anzusehen.

3. Das Steppenheidegebiet von Bellinchen ist bedeutend kleiner als das von Oderberg und durch Formationen mit stark entgegengesetzten Lebensbedingungen, wie Sumpfgebiete, Laub- und Kiefernwald, in viele mehr oder weniger große Inseln zerlegt. Das Steppenheidegebiet von Oderberg dagegen ist zusammenhängend und zum großen Teil von Segetalgebieten begrenzt, die sehr ähnliche Lebensbedingungen wie die Steppenheide zeigen.

4. Der Lebensraum der Steppenheide ist als ein „Biotop" anzusehen, die Lebensgemeinschaft der Steppenheide stellt eine „Biozönose" dar.

5. Die stenotopen oder vorwiegend stenotopen Steppenheidetiere wurden „Garidobionten" genannt, die eurytopen „Garidophile", und als „Garidoxenen" sind die Irrgäste bezeichnet worden.

6. Als „heterotop" sind solche Tiere zu bezeichnen, die in ihrer Entwicklung auf verschiedene Biotope angewiesen sind. Irrgäste sind also nicht heterotop.

7. Pioniertiere, die nicht in die Dauerfauna aufgenommen werden, sind dieser („Aidiozoen") als „Proponozoen" gegenüberzustellen. Analog kann man auch die Pflanzen in „Aidiophyten" und „Proponophyten" einteilen.

8. Bei den Phytophagen lassen sich folgende vier Spezialisationsstufen unterscheiden:

Monophagie (Entwicklung an Pflanzenarten innerhalb einer Gattung),
Oligophagie (Entwicklung an Pflanzenarten innerhalb einer Familie),
Polyphagie (Entwicklung an Pflanzenarten, die zu mehreren Familien gehören),
Pantophagie (wahlloser Befall aller Gewächse) kommt bei Käfern nicht vor.

9. In den beiden Untersuchungsgebieten sind 390 Steppenheidekäfer (Garidophile und Garidobionten) und 27 Proponozoen aufgefunden worden.

10. Von den 390 Aidiozoen sind ~ 19 % (75) karnivor, ~ 78 % (302) phytophag, ~ 1,5 % (6) Aasfresser und ~ 1,5 % (7) Detritusfresser. Das starke Zurücktreten der Karnivoren und Detritusfresser hinter die Phytophagen ist sehr bemerkenswert und erklärt sich durch die eigentümlichen Lebensbedingungen in der Steppenheide, die für die meisten Vertreter der Carabiden, Staphyliniden, Pselaphiden usw. ungünstig sind. Die Phytophagen dagegen finden in der Steppenheide, die eine der artenreichsten Phanerogamenformationen in der Mark ist, die mannigfachsten Lebensbedingungen.

11. Von den 27 Proponozoen sind 8 Arten karnivor und 19 Arten phytophag oder wenigstens vorwiegend phytophag.

12. Es lassen sich folgende Typen der Generationsfolge unterscheiden:
1. Die Art hat mehrere Generationen im Jahre.
2. Die Art hat eine Generation im Jahre:
   a) Imago überwintert, Larvenentwicklung im Sommer,
   b) Larve überwintert, Imago erscheint im Sommer.
3. Die Art braucht längere Zeit als ein Jahr zu ihrer Entwicklung.

Am stärksten ist Typus 2a in der Steppenheide vertreten, die anderen Typen treten stark zurück. Daraus erklärt sich, daß der stärkste Imaginesreichtum im Frühjahr oder Herbst herrscht.

13. Die Erscheinungszeiten der Imagines sind oft sehr beschränkt und stark von der Klimalage abhängig.

14. Die individuelle Häufigkeit der stenotopen Arten ist in den einzelnen Jahren sehr starken Schwankungen unterworfen, die sich durch die oft sehr ungünstigen klimatischen Bedingungen für eine Entwicklung der östlichen Steppenheidekäfer erklären.

15. Die Steppenheide von Oderberg beherbergt eine besonders an Garidobionten viel reichere Koleopterenfauna als die von Bellinchen, obgleich die Flora von Bellinchen sogar einige Arten mehr aufweist. Dieses Fehlen vieler typischer Steppentiere in Bellinchen erklärt sich durch verschiedene ökologische Faktoren.

## Geographischer Teil

16. Die Käfer (und wahrscheinlich auch die meisten anderen Insekten) zeigen in der Regel an den Grenzen ihres Verbreitungsareals eine viel stärkere ökologische Spezialisierung als im Zentrum, wo sie im Lebensoptimum sich entwickeln. Diese Erscheinung zeigt sich besonders deutlich bei den „pontisch-pannonischen" und den „ponto-mediterranen" Steppenheidearten, die in der Mark nahe ihrer Arealgrenze leben und sämtlich stenotop sind, während sie im Zentrum ihres Verbreitungsareals meistens eurytop sind.

17. Aus diesen und anderen Eigenschaften, die nahe an ihrer Arealgrenze lebende Käfer zeigen, ergibt sich eine Begriffsbestimmung, unter welchen Bedingungen eine Art zu einem bestimmten Faunenbezirk zu rechnen ist:

I. Ist eine Art in einem Faunenbezirk eurytop oder ökologisch wenig spezialisiert, individuell häufig und allgemein verbreitet, dann ist sie „heimisch" und befindet sich im „Zentrumsareal" ihrer Verbreitung.

II. Ist eine Art dagegen in einem Faunenbezirk stenotop oder ökologisch stark spezialisiert, in der individuellen Häufigkeit großen Schwankungen ausgesetzt und sporadisch verbreitet, so ist sie „fremd", befindet sich im „Grenzareal" ihrer Verbreitung und gehört als „Element" zu demjenigen Faunenbezirk, in dem sie die in Satz I geforderten Eigenschaften hat.

Zusatz: Nach dieser Definition ist Zentrumsareal – Grenzareal = Verbreitungsareal einer Art.

18. Die aufgefundenen 390 Steppenheidekäfer (Aidiozoen) lassen sich folgenden Faunenbezirken als heimische Arten zuweisen:

Dem pontisch-pannonischen Faunenbezirk,
dem ponto-mediterranen Faunenbezirk,
dem kontinentalen Faunenbezirk,
dem mediterran-mitteleuropäischen Faunenbezirk und dem europäischen Faunenbezirk.

Bei der Benennung der Faunenbezirke sind nur die europäischen Verhältnisse berücksichtigt worden.

19. Bei den unterschiedenen fünf Faunenbezirken läßt sich eine „südost-nordwestliche Tendenz" feststellen, vom kleinsten, dem „pontisch pannonischen" Faunenbezirk angefangen, bis hin zum größten, dem „europäischen". Arten mit atlantischem oder nordischem Typus fehlen.

20. Von den 390 Arten sind ~ 5 % (19) pontisch-pannonisch, ~ 3,5 % (13) ponto-mediterran und ~ 14 % (53) kontinental, während die größere Mehrzahl, nämlich ~ 77,5 % mediterran-mitteleuropäische oder europäische Elemente darstellen.

Es bestätigen sich schließlich die schon des öfteren ausgesprochenen Vermutungen:

21. Pflanzen beherbergen an ihren Arealgrenzen in der Regel keine auf sie spezialisierten Phytophagen,

22. das Verbreitungsareal eines Phytophagen ist in der Regel kleiner als das Verbreitungsareal seiner Entwicklungspflanze bzw. als die Summe der Verbreitungsareale seiner Entwicklungspflanzen.

## Literaturverzeichnis

1. ARNDT, W., Über die zoologische Biotop-Forschung in Deutschland. (Naturforscher **5**, 2 (1928/29), p. 62—67.)
2. BARTSCH, JOH., Die Pflanzenwelt im Hegau und nordwestlichen Bodensee-Gebiete. (Schrift. Ver. Gesch. d. Bodensee 1. Beiheft 1925.)
3. BEDEL, L., Faune Col. Bassin de la Seine 5 u. 6. (Paris 1888—90.)
4. BODENHEIMER, F. S., Welche Faktoren regulieren die Individuenzahl einer Insektenart in der Natur. (Biol. Zentralbl. **48**, 12 (1928), p. 714—739.)

5. BÖRNER, C., Beiträge zur Kenntnis vom Massenwechsel (Gradation) schädlicher Insekten. (Arb. Biol. Reichsanst. **11,** 1922, p. 405—466.)
6. BOURGEOIS, G., Malacodermata in: Faune Gallo-Rhenane. (1884.)
7. DAHL, F., Das mechanische Sammeln als wissenschaftliche Forschungsmethode. (Zool. Anz. **32,** 12/13 [1907], p. 391—393.)
8. DAHL, F., Die mechanische Methode im Sammeln von Tieren. (Zool. Anz. **31,** 26 [1907], p. 917—919.)
9. DAHL, F., Grundsätze und Grundbegriffe der biocönotischen Forschung (Zool. Anz. **33,** 11 [1908], p. 349—353.)
10. DAHL, F., Das Plagefenn bei Chorin (Sonderabdruck: Über die Fauna des Plagefenngebietes). Berlin 1912.
11. DAHL, F., Kurze Anleitung zum wissenschaftlichen Sammeln und zum Konservieren von Tieren. (Jena 1914.)
12. DAHL, F., Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie 1 u. 2 (Jena 1921/23).
13. DOGIEL, V., und EFRENOFF, G., Versuch einer quantitativen Untersuchung der Bodenbevölkerung im Fichtenwalde. (Trav. Soc. Natural. Leningrad **55,** 2, 1925.)
14. EMDEN, F. VAN, Ein Beitrag zur Kenntnis der Lebensgeschichte des Malvenflohkäfers (*Podagrica fuscicornis* L.). (Zschr. Insbiol. **24** [1929], p. 23—27.)
15. ENDERLEIN, G., Biologisch-faunistische Moor- und Dünenstudien. (30. Ber. Westpr. Bot.-Zool. Ver. 1908, p. 54—238.)
16. FAUVEL, A., *Cicindelidae* et *Carabidae* in: Faune Gallo-Rhenane (1882—92).
17. FILIPJEV, J. N., Life Zones in Russia and their injurious Insects. (4. Int. Congr. Ent. Ithaca **1,** p. 813—820. Leningrad 1929.)
18. FOWLER, C., The Coleoptera of the British Islands. 1—5. (London 1887—1891.)
19. FRANCK, P., Zur Frage der Standpflanze der *Chrysomela sanguinolenta* L. (Ent. Bl. **22** [1926], p. 119/120.)
20. FRIEDERICHS, K., Die Bedeutung der Biocönosen für den Pflanzenschutz gegen Tiere. (Zschr. angew. Ent. **12,** 3 [1927], p. 385—411.)
21. FRIEDERICHS, K., Grundsätzliches über die Lebenseinheiten höherer Ordnung und den ökologischen Einheitsfaktor. (Die Naturwissenschaften **15** [1927], p. 153—157, et p. 182—186.)
22. FRIEDERICHS, K., Gedanken zur Biocönologie, insbesondere über die soziale Frage im Tierreich. (Sitzber. Abh. Naturf. Ges. Rostock, 3. Folge, Bd. 2,1927/28.)
23. GAMS, H., Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. (Schr. Naturf. Ges. Zürich 63. 3/4 [1918], p. 293—493.)
24. GANGLBAUER, L., Die Käfer von Mitteleuropa 1. (Wien 1892.)
25. GAUCKLER, K., Das südlich-kontinentale Element in der Flora von Bayern mit besonderer Berücksichtigung des Fränkischen Stufenlandes. (Abh. Naturf. Ges. Nürnberg 24 [1930], Sonderband.)
26. GEOLOGISCHE KARTE, Blatt Stolpe, Zachow und Oderberg mit Beschreibung. (Hrsg. v. d. Preuß. Geol. Ldsanst. Lief. 80.)
27. GRADMANN, R., Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. (Tübingen 1898.)
28. GRAEBNER, P., Die Pflanze in: Landeskunde der Provinz Brandenburg. (Bd. 1. Die Natur, Berlin 1909.)
29. GRAEBNER, P., Die Pflanzenwelt Deutschlands. (Leipzig 1909.)
30. GRILL, CL., Catalogus Coleopterorum Scandinaviae, Daniae et Fenniae. (Stockholm 1896.)
31. GROSSHEIM, N. A., *Rhynchites bacchus* L. (Bull. Mleev. hortic. exper. Stat. Ent. Sect. **10** [1928], p. 1—143.)
32. GUDOSHCHIKOVA, W. J., The diurnal migrations of insects in a complex of plant associations. (Trav. Inst. Rech. biol. Perm **1, 4,** 1928.)

33. HANDSCHIN, E., Die Succession der Tierverbände als Grundlage ökologischer und zoogeographischer Forschung. (Schweiz. Ent. Anz. **6/8** [1923]).
34. HANDSCHIN, E., Beiträge zur Kenntnis der wirbellosen terrestrischen Nivalfauna der Schweizerischen Hochgebirge. (Liestal 1919.)
35. HANSEN, V., Biller 4, 6, 7 in: Danmarks Fauna. (København 1918, 1925, 1927.)
36. HEGI, G., Illustrierte Flora von Mittel-Europa.
37. HEDICKE, H., Die Tierwelt in: Das v. Keudellsche Naturschutzgebiet Bellinchen a. d. Oder. (Neudamm 1927.)
38. HEIKERTINGER, F., Untersuchungen über die Standpflanzen der Blütenkäfer-Gattungen *Meligethes*, *Brachypterus* und *Brachypterolus*. (Ent. Bl. **16** [1920], p. 126—143.)
39. HEIKERTINGER, F., Die Standpflanze. (Wien. Ent. Z. **31** [1912], p. 195—223.)
40. HEIKERTINGER, F., Untersuchungen über das Käferleben der Mediterranflora Österreichs. (Verh. zool.-bot. Ges. Wien **64** [1914], p. 10—50.)
41. HEIKERTINGER, F., Die Phytökologie der Tiere als selbständiger Wissenszweig. (Wien. Ent. Z. **33** [1914], p. 15—35.)
42. HEIKERTINGER, F., Das Geheimnis der Nährpflanzenwahl der Tiere. (Ent. Bl. **11** [1915], p. 171—180.)
43. HEIKERTINGER, F., Resultate fünfzehnjähriger Untersuchungen über die Nahrungspflanzen einheimischer Halticinen. (Ent. Bl. **20**, p. 214 ff. [1924.])
44. HELLMANN, G., Klimaatlas von Deutschland. (Berlin 1921.)
45. HENRIKSEN, K., Biller 2 in: Danmarks Fauna. (København 1913.)
46. HEROLD, W., Untersuchungen zur Ökologie und Morphologie einiger Landasseln. (Zschr. Morph. Ökol. Tiere **4**, 3 [1925], p. 337—415.)
47. HEROLD, W., Die Isopodenfauna der Greifswalder Oie im Hinblick auf die Fauna einiger anderer Ostseeinseln. (Abh. Ber. Pomm. Naturf. Ges., Stettin. **7**, 1 [1926], p. 109—123.)
48. HEROLD, W., Kritische Untersuchungen über die Methode der Zeitfänge zur Analyse von Landbiocönosen. (Zschr. Morph. Ökol. **10**, 2/3 [1928], p. 420—432.)
49. HEROLD, W., Weitere Untersuchungen über die Methode der Zeitfänge. (Zschr. Morph. Ökol. **14**, 3 [1929], p. 614—629.)
50. HESSE, R., Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. (Jena 1924.)
51. HEYDEN, L. v., Catalog der Coleopteren von Sibirien. (Berlin 1880—81). Nachtrag 1: 1893, Nachtrag 2: 1898, Nachtrag 3: 1898.
52. HEYDEN, L. v., REITTER, E., WEISE, J., Catalogus Coleoptererorum Europae, Caucasi et Armeniae Rossicae. (Berlin, Pascau, Caën 1906.)
53. HORN, W., Über die geographische Verbreitung der Rassen von *Cicindela campestris* und *hybrida*. (Ent. Bl. **26**, 1 [1930], p. 27—33.)
54. HUBER, A., Die wärmeliebende Tierwelt der weiteren Umgebung Basels. (Archiv Naturgesch. **82** Ann. 7 [1916], p. 1—120.)
55. HUECK, K., Die Pflanzenwelt in: Das v. Keudellsche Naturschutzgebiet Bellinchen a. d. Oder. (Neudamm 1927.)
56. HUSTACHE, A., Curculionidae Gallo-Rhenans. 1. (Ann. Soc. Ent. France XCII [1923], p. 1—148). 2. (id. ibid. XCIII [1924], p. 31—124). 3. (id. ibid. XCIV [1925], p. 101—260). 4. (id. ibid. XCV [1926], p. 211—317). 5. (id. ibid. XCVIII [1929], p. 1—96.)
57. JANSSON, A., Die Insekten-, Myriopoden- und Isopodenfauna der Gotska Sandön. (Oerebro 1925.)
58. HENRIKSEN, L., Biller 3 in: Danmarks Fauna. (København 1924.)
59. KAISER, E., Die Pflanzenwelt des Hennebergisch-Fränkischen Muschelkalkgebietes. (Dahlem 1926.)

60. KLEINE, R., Die Lariiden und Rhynchophoren und ihre Nahrungspflanzen. (Ent. Bl. **6** [1910]).
61. KLEINE, R., Cassidenstudien 3. (Ent. Bl. **13** [1917], p. 63—73.)
62. KLEINE, R., Cassidenstudien 5. (Ent. Bl. **13** [1917], p. 91—97.)
63. KLEINE, R., Cassidenstudien 9. (Ent. Bl. **15** [1919], p. 221—228.)
64. KLEINE, R., *Sitona lineatus* L. (Ent. Bl. **15** [1919], p. 251.)
65. KLEINE, R., Die Standpflanzen von *Chrysomela sanguinolenta* L. (Ent. Bl. **19** [1923], p. 43—46.)
66. KUTHY, D., Coleoptera in Fauna Regni Hungariae. (Budapest 1900.)
67. KNÖRZER, A., Deutschlands wärmste Gegenden und ihre Insektenfauna. (Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar 11 [1912], p. 1—24.)
68. KNÖRZER, A., Die Wärmeinseln am Ostfuße der Vogesen. (Forsch. z. Deutsch. Landes- und Volkskunde **22,** 3 [1922], p. 249—277.)
69. KRAUS, G., Boden und Klima auf kleinstem Raum. (Jena 1911.)
70. LENGERKEN, H. v., Lebenserscheinungen der Käfer. (Wissensch. u. Bildung [1928.])
71. MEISSNER, O., Die Anzahl der Generationen von *Chrysomela varians* SCH. (Ent. Bl. **4** [1908], p. 144—145.)
72. MÖBIUS, K., Die Austern und die Austernwirtschaft. (Berlin 1877.)
73. MÖLLER, L., Die Abhängigkeit der Insekten von ihrer Umgebung. (Leipzig 1867.)
74. NERESHEIMER, J., und WAGNER, H., Beiträge zur Coleopterenfauna der Mark Brandenburg. (Col. Centrbl. 3, 1/2 [1928/29], p. 50—59 et id. ibid. **3,** 5/6 [1928], p. 240—252.)
75. OLTMANNS, Fr., Pflanzenleben des Schwarzwaldes. (1922.)
76. PENECKE, K. A., Bestimmungstabelle der mitteleuropäischen *Tychius*-Arten. (Kol. Rdsch. **10** [1922], p. 1—29.)
77. PENECKE, K. A., Die *Curculioniden*- (Rüsselkäfer) Fauna der Bucovina. (Bull. Fac. St. Cernauti **2,** 2 [1928], p. 329—386.)
78. PETRI, K., Siebenbürgens Käferfauna auf Grund ihrer Erforschung bis zum Jahre 1911. (Hermannstadt 1912.)
79. PEUS, F., Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt nordwestdeutscher Hochmoore. (Zschr. Morph. Ökol. Tiere **12,** 3/4 [1928], p. 533—683.)
80. PILLAI, S. K., Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Waldstreu. Kiefernstreu-Untersuchungen. (Zschr. angew. Ent. **8** [1922], p. 1—30.)
81. POPPINS, B., Die Coleopteren des arktischen Gebietes, in: Fauna Arctica **5,** 7 (1910).
82. PORTA, A., Fauna Coleopterorum Italica 1 + 2. (Piacenza 1923 et 1926).
83. PORTEVIN, G., Histoire naturelle des Coleopteres de France 1 (Adephaga-Polyphaga: *Staphylinoidea*). (Encycl. Ent. 11 Paris 1929.)
84. RATZEL, F., Der Lebensraum. (Festgabe f. Schäffle, Tübingen 1901.)
85. REH, L., Mechanisches und wissenschaftliches Sammeln. (Zool. Anz. **32** [1908], p. 189—191.)
86. REITTER, E., Fauna germanica 1—5 (1908—1916).
87. RESWOY, P. D., Zur Definition des Biocönose-Begriffes. (Russ. Hydrobiol. Zschr. **3** [1924], p. 209.)
88. RITTERHAUS, K., Studien zur Morphologie und Biologie von *Phyllopertha horticola* L. und *Anomala aenea* DEG. (Morph. Ökol. Tiere **8,** 3/4 [1927], p. 271 bis 408.)
89. BERTRAM, G. RYE., Løbebiller in Danmarks Fauna. (København 1908.)
90. SCHAUBERGER, E., Beiträge zur Kenntnis der paläarktischen Harpalinen. 2. (Col. Centbl. **1,** 3/4 [1926], p. 153—182.)

91. SCHILSKY, J., Bestimmungstabelle für die Gattung *Apion* HRBST. (Käfer Europas **43**, 1906.)
92. SCHILSKY, J., System. Verz. d. Käfer Deutschlands und Deutschösterreichs. (Stuttgart 1909.)
93. SCHIMITSCHEK, E., *Tetropium Gabrieli* WEISE und *Tetropium fuscum* F. (Zschr. angew. Ent. **15**, 2 [1929], p. 229—334.)
94. SCHUBART, O., Ein Beitrag zur Biotop-Forschung, zugleich ein Beitrag über norddeutsche Diplopoden. (Naturforscher **5**, 8, 1928/29.)
95. SCHULZ, A., Die Geschichte der phanerogamen Flora und Pflanzendecke Mitteldeutschlands. 1. Teil. (Halle 1914.)
96. SCHULZ, O., Entwicklungsgesch. d. phanerogamen Pflanzendecke des Saalebezirkes. (Halle 1898.)
97. SCHULZ, R., Eine floristische und geologische Betrachtung des märkischen unteren Odertales. (Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg **58** [1916], p. 76—105.)
98. SCHULZ, R., Zweiter Beitrag zur Flora des märkischen unteren Odertales. (Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg **61** [1919], p. 82—96.)
99. SOLGER, FR., Der Boden der Bellinchener Hänge, in: Das v. Keudellsche Naturschutzgebiet Bellinchen a. d. Oder. (Neudamm 1927.)
100. THIENEMANN, A., Lebensgemeinschaft und Lebensraum. (Naturw. Wochenschrift **17**, 20/21 [1918], p. 281—290 et p. 297—303.)
101. THIENEMANN, A., Die Grundlagen der Biocoenotik. (Festschr. Zschokke 4, Basel 1920.)
102. THIENEMANN, A., Lebensraum und Lebensgemeinschaft. (Aus der Heimat **41**, 2 [1928], p. 33—51.)
103. THOMSON, C. G., Skandinaviens Coleoptera 1—8. (Lund 1859—1864.)
104. ULBRICH, C., Floristische Beobachtungen auf dem Ausfluge in die Kgl. Forst Gramzow i. d. Uckermark und über die Vegetationsverhältnisse der Endmoränengebiete der Provinz Brandenburg. (Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg **58** [1916], p. 176—212.)
105. URBAN, C., Beiträge zur Naturgeschichte einiger Rüsselkäfer 1. (Ent. Bl. **25** [1929], p. 17—24.)
106. WALTER, H., Einführung in die allgemeine Pflanzengeographie Deutschlands. (Jena 1927.)
107. WASMUND, E., Biocönose und Thanatocoenose. (Arch. Hydrobiol. **17** [1926], p. 1—116.)
108. WEISE, J., *Chrysomelidae* in: Naturgesch. Insekten Deutschlands. 6. (Berlin 1893.)
109. WERNER, F., Zur Kenntnis der Fauna einer xerothermischen Lokalität in Niederösterreich (unteres Kamptal). (Zschr. Morph. Ökol. Tiere **9**, 1/2 [1927.]
110. ZIMMERMANN, W., Xerothermensiedlungen am südöstlichen badischen Jurarand. (Mitt. Bad. Landesver. Naturk. Freiburg i. Br. **1** [1924], 12/13, p. 298/301.)

## Lebenslauf

Ich wurde am 11. Mai 1908 als Sohn des angestellten Kaufmanns Konrad Zumpt und seiner Ehefrau Olga geb. Gebauer in Berlin geboren. Ich besuchte zunächst die 301. Gemeindeschule und dann die 6. Oberrealschule zu Berlin, die ich nach bestandener Reifeprüfung im März 1927 verließ, um mich an der hiesigen Universität dem naturwissenschaftlichen Studium zu widmen. In der Zoologie arbeitete ich besonders unter der Leitung der Herren Professoren Dr. Hesse und Dr. Zimmer, in der Botanik bei den Herren Professoren Dr. Diels und Dr. Kniep, geographische und geologische Studien trieb ich unter Anleitung der Herren Professor Dr. Krebs, Professor Dr. Pompeckj, Professor Dr. Rühl und Professor Dr. Solger. Die notwendigen physikalischen und chemischen Grundlagen eignete ich mir in den Vorlesungen der Herren Professoren Dr. Nernst und Dr. Schlenk an, philosophische Vorlesungen schließlich hörte ich bei den Herren Professoren Dr. Dessoir und Dr. Maier.

Berlin N 65, Togostraße 76. Fritz Zumpt.